РОССТАНДАРТ

ВОК

РОССТАНДАРТ
Федеральное агентство
по техническому регулированию
и метрологии

ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1927 ГОДА

СТАНДАРТЫ И КАЧЕСТВО

ВСЕГДА ПЕРВЫЙ! WWW.RIA-STK.RU

СПЕЦВЫПУСК 2023

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ
ФОРУМ И ВЫСТАВКА
МЕТРОЛОГИЯ БЕЗ ГРАНИЦ

МЕТРОЛОГИЯ — ОСНОВА КАЧЕСТВА

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ИЗМЕРЕНИЙ: ПОВЫШЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ

НАУЧНЫЕ РАЗВЛЕЧЕНИЯ: ГОТОВИМ ИНЖЕНЕРОВ БУДУЩЕГО

Содержание

2 Приветствие руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии А.П. ШАЛАЕВА

4 Метрология — основа качества. Слово главного редактора Г.П. ВОРОНИНА

ВКЛАД МЕТРОЛОГИИ В ДОСТИЖЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ

6 Ключевая задача — максимальная интеграция метрологии с экономикой

12 Законодательная база российской метрологии. Приоритеты развития

16 Росстандарт информирует

18 ФГУП «ВНИИФТРИ» — вклад в метрологическое обеспечение приоритетов и перспектив научно-технологического развития Российской Федерации

26 ФГБУ «ВНИИМС»: реализация измерительных потребностей экономики и общества

32 ФГИС «АРШИН»: от «эксплуататора» — к разработчику

37 Развитие цифровой платформы стандартизации

44 Стандарты вокруг нас

45 Минпромторг информирует

46 Обращение медицинских изделий в области обеспечения единства измерений в здравоохранении

49 Стандарты вокруг нас

50 Метрологическое обеспечение в здравоохранении и производстве медтехники

56 Роль метрологии в здравоохранении

59 Стандарты вокруг нас

60 Метрологический кластер: расширяя границы

62 Академия Росстандарта: цель — повысить качество подготовки специалистов

68 Минздрав информирует

70 Жилье и городская среда

72 Минстрой информирует

74 Минтранс информирует

78 Обеспечение единства измерений и поверка средств измерений гидрологического назначения

82 «Ростест-Москва»: автоматизация процесса измерений. Повышение достоверности и эффективности

86 Обеспечение качества символов штрихового кода

92 Минпромторг информирует

94 Метрологическая экспертиза в обеспечении единства измерений

100 Нормативная база метрологического обеспечения

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

102 ННПО им. М.В. Фрунзе: импортозамещение в действии

106 «МЕТРАН»: 30 лет инноваций

109 НПП «ИТС»: измерительная техника связи

110 «Марс-Энерго»: эталонные приборы для электроэнергетики

114 «РОСДОРТЕХ»: измерения для дорожных работ

116 «Тензо-М»: эксперт в области весового контроля автотранспорта

118 «ОПТЭК»: за чистоту воздуха

120 Научные развлечения: готовим инженеров будущего

ИЗ ИСТОРИИ ПРОШЛОГО ФОРУМА

126 Обеспечение единства измерений: импортонезависимость, цифровизация, фокус на промышленность

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО РУКОВОДИТЕЛЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНТСТВА ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Уважаемые участники форума и выставки!

От имени Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии приветствую вас на Международном метрологическом форуме и выставке «Метрология без границ-2023», приуроченных к Всемирному дню метрологии.

В период глобальной трансформации метрология имеет определяющее значение для достижения независимости Российской Федерации. На современном этапе в части государственных первичных эталонов в нашей стране обеспечена полная импортонезависимость. Сборка, монтаж, запуск и наладка эталона, равно как и разработка программного обеспечения для управления процессом измерений и обработки результатов измерений, осуществлялись силами российских специалистов.

За годы работы Международный метрологический форум и выставка «Метрология без границ» стали ключевой площадкой для взаимодействия потребителей и производителей измерительного, испытательного, лабораторного и метрологического оборудования, эталонов и стандартных образцов, представителей международных метрологических организаций и государственных корпораций, государственного сектора и ведущих предприятий российской промышленности.

Форум и выставка затрагивают многие актуальные вопросы метрологии на ее современном этапе развития. Обширная программа мероприятия свидетельствует об актуальности тематики для обсуждения вопросов, а также о необходимости проведения данного мероприятия для решения проблем в современных геополитических реалиях. Реализацию национальных проектов, в том числе «Безопасные и качественные автомобильные дороги», «Экология», «Здравоохранение», сложно представить без современных средств измерений и измерительных систем. Состояние и перспективы развития их производства являются важным и актуальным вопросом, требующим отдельного обсуждения, и мы, безусловно, не оставим его без внимания в рамках мероприятий форума.

Необходимым условием развития является цифровая трансформация. В этом направлении многое уже сделано, но еще большее предстоит сделать. Направления развития цифровизации в метрологии и стандартизации, современные задачи, стоящие перед отраслью, и пути их решения также не останутся без внимания.

Важным вопросом является и подготовка кадров, необходимых для развития отрасли. Метрологический образовательный кластер Росстандарта уже доказал свою эффективность — перспективам его развития наравне с другими вопросами образования и подготовки кадров будут посвящены отдельные секции форума.

Убежден, что результатом работы форума станут конкретные предложения и решения, которые послужат повышению качества метрологического оборудования и превратят вызовы в новые возможности.

А.П. Шалаев

МЕТРОЛОГИЯ — ОСНОВА КАЧЕСТВА

Качество — не просто особая категория, но и социальный институт, продукт совместной интеллектуальной и профессиональной деятельности многих людей. Поэтому внедрение даже самых совершенных технологий, инструментов и оборудования не позволит решить проблему качества без усилий человека.

Таким образом, движение за качество — это, в первую очередь, новая философия, преобразование нашего мышления и нравственных основ, нашего стиля работы, стиля менеджмента. Совершенно ясно, что это не требует шумных широкомасштабных кампаний, это повседневная кропотливая работа. Надо включать вопросы качества в процессы образования и воспитания молодого поколения, в подготовку кадров, в том числе, безусловно, метрологов.

Качество должно быть измеримо. Но и результаты измерений в свою очередь должны быть достоверными и точными, т.е. качественными. На мой взгляд, сегодня наряду с вопросом достижения импортонезависимости и технологического суверенитета первостепенное значение имеет образование в области метрологии. Причем не только подготовка профессиональных метрологов, но и преподавание основ дисциплины для инженерных специальностей. Так мы решим еще одну насущную проблему — обеспечим более тесную интеграцию метрологии с другими дисциплинами, создадим новые метрологические возможности для промышленности.

Именно этим Всероссийская организация качества (ВОК) занимается на протяжении 20 с лишним лет. ВОК объединяет людей разных профессий, политических взглядов и пристрастий на основе одной универсальной идеи — служения качеству в самом широком смысле: качеству товаров и услуг, сложных промышленных изделий, образования, медицинской помощи, окружающей среды и в конечном счете качеству жизни.

Хочу напомнить девиз Метрической конвенции, подписанной 20 мая 1875 г. в Париже семнадцатью странами, в том числе Россией, — «На все времена, для всех народов». Это в полной мере относится и к понятию «качество». Именно этому принципу мы должны следовать в своей работе, сохраняя традиции, расширяя профессиональные горизонты.

Г. П. Воронин,

профессор, д-р эконом. наук, д-р техн. наук,
действительный государственный советник I класса,
главный редактор журнала «Стандарты и качество»,
президент Всероссийской организации качества

Вклад метрологии в достижение целей национальных проектов,

приоритетов и перспектив научно-технологического развития России

Ключевая задача — *максимальная интеграция метрологии с экономикой*

Е.Р. ЛАЗАРЕНКО,

заместитель руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

В преддверии Всемирного дня метрологии состоится форум-выставка «Метрология без границ — 2023», задача которого — максимально полно раскрыть вклад метрологического обеспечения в достижение целей национальных проектов Российской Федерации. Мероприятие станет главной площадкой для демонстрации достижений и возможностей российских приборостроителей, обсуждения ключевых вопросов отрасли и обмена опытом между представителями промышленности, производителями измерительной техники и метрологами.

Технологический суверенитет и поступательное развитие российской экономики непосредственно связаны с необходимостью обеспечения надлежащего качества продукции, подтвержденного достоверными результатами испытаний и измерений. Деятельность в области обеспечения единства измерений в первую очередь направлена на обеспечение потребности граждан, общества и государства в получении объективных, достоверных и сопоставимых результатов измерений, которые необходимы всем

отраслям экономики и социальной сферы, в том числе в рамках реализации национальных проектов.

«ЗДРАВООХРАНЕНИЕ» И «ДЕМОГРАФИЯ»

Неоспорима важность правильных показаний медицинской техники при контроле за состоянием здоровья с помощью различных измерительных систем, предусмотренном нацпроектами «Здравоохранение» и «Демография». Даже когда речь идет о таком простом в обращении приборе, как тонометр. В наше время он есть почти в каждой семье, и это наглядный пример того, как метрология вошла в повседневную жизнь. От точности полученных с его помощью данных иногда в буквальном смысле зависит жизнь человека, поскольку критические показатели состояния сердечно-сосудистой системы требуют срочного медицинского вмешательства.

В рамках Всемирного дня здоровья Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии проводит мероприятие «Будь уверен! Будь здоров!», в ходе которого почти в 100 российских городах и поселках специалисты подведомственных Росстандарту организаций проводят проверку бытовых тонометров у населения. В качестве пилотного проекта такая акция стартовала пять лет назад в Сибирском, Дальневосточном и Уральском федеральных округах и уже в третий раз прошла по всей стране. Ее неизменная цель — с одной стороны, обратить внимание на значимость обеспечения единства измерений в жизни каждого, с другой — напомнить о важности заботы о своем здоровье.

Специалисты системы Росстандарта на безвозмездной основе проводят прием населения с целью выполнения контроля выходных параметров бытовых тонометров артериального давления. По итогам проверки оборудования метрологи дают не только заключение о показаниях прибора, но и советы по устранению неисправности. Сегодня, когда на повестке дня стоит задача увеличения продолжительности жизни населения и улучшения ее качества, значение инициативы ведомства трудно переоценить.

Безусловно, существуют и проблемы, обсуждение которых состоится на форуме. Так, если в области здравоохранения перечень и точность измерений регулируется соответствующим постановлением правительства[1], то обращение лекарственных средств в этом отношении выпало из сферы госрегулирования. Минпромторгом России с прошлого года ведется большая работа по замещению выпавших стандартных образцов в фармацевтической промышленности. Росстандарт в этом году также планирует поставить программу на 2023—2025 гг. по разработке стандартных образцов, в том числе для фармацевтической промышленности.

Метрологическая наука следует эталонам и высоким критериям достоверности, обеспечивая необходимыми данными все отрасли экономики и социальной сферы, в том числе в рамках реализации национальных проектов

Медицина становится все более технологичной — появляются удаленные помощники по измерению давления, насыщению кислородом крови и т.д. Все эти данные должны быть достоверными, соответственно, все средства измерения должны проходить поверку, контроль технического состояния. Это еще одна серьезная тема для обсуждения на форуме.

«ОБРАЗОВАНИЕ» И «НАУКА И УНИВЕРСИТЕТЫ»

Метрология как наука использует самые передовые технологии, в институтах Росстандарта сохранились научные школы, ведется тесное сотрудничество с Российской академией наук. По образованию сотрудники институтов — физики, математики, химики. Профильные научные направления они осваивают уже в процессе работы. Точный результат их работы является важной составляющей при проведении фундаментальных исследований, от внимательности и аккуратности метрологов зависит надежность получаемой информации, влияющей на научно-технологическое развитие России.

Лозунг «Кадры решают все» по-прежнему актуален. Четвертая промышленная революция напрямую затронула и сферу обеспечения единства измерений: появляются автоматизированные рабочие места, специальное программное обеспечение, новые формы оказания метрологических

[1] Постановление Правительства РФ от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений».

24K-Production/iStock.com

Благодаря нацпроекту «Международная кооперация и экспорт» ФБУ «Ростест-Москва» было закуплено и введено в эксплуатацию оборудование для испытания кресел-колясок

услуг. Поэтому необходимо говорить не только о фундаментальной подготовке специалистов, но и о переподготовке кадров, повышении их квалификации, чтобы они соответствовали современным вызовам, знали и умели применять инновационные технологии.

Отмечу также работу созданного на базе ВНИИМ им. Д.И. Менделеева Метрологического образовательного кластера для школьников, просветительские Дни открытых дверей в организациях Росстандарта, тесные связи с учебными заведениями. Все это, несомненно, можно рассматривать как важные аспекты идеологии национального проекта «Образование».

«БЕЗОПАСНЫЕ КАЧЕСТВЕННЫЕ ДОРОГИ»

Для обсуждения работ в рамках проекта «Безопасные качественные дороги» на форуме состоится заседание специальной секции по безопасности дорог и дорожного движения. Существует Комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры, включающий 11 федеральных проектов. В плане его метрологического обеспечения самым важным вопросом является точность весогабаритного контроля. Для получения достоверных сведений назрела необходимость разработки единых стандартов, типовых технических условий. В том числе и потому, что при грузоперевозках нет единого заказчика — он может

быть муниципальным, региональным, федеральным, частным.

«ЖИЛЬЕ И ГОРОДСКАЯ СРЕДА»

Для реализации проекта «Жилье и городская среда» важным вопросом является поверка бытовых приборов учета. В отношении водосчетчиков много жалоб поступает на недобросовестных поверителей. В этой связи на форуме будет запущена специальная кампания, суть которой заключается в установке норматива — минимального интервала времени для поверки одного счетчика (раньше существовал максимальный). Есть вопиющие случаи, когда один специалист на выезде поверяет в день более 200 счетчиков воды, а это невозможно физически.

В сентябре 2023 г. состоится запуск портала «Добросовестные практики» (https://test.minpromtorg.gov.ru), через который можно передавать показания, снятые поверителем, а также дополнительную информацию (фотофиксацию процесса поверки, протокол поверки и т.д.), подтверждающие их достоверность. Это инициативная разработка Росстандарта, ВНИИМС и частных компаний.

Также наша цель — перевести счетчики в собственность управляющих компаний (УК). И тогда исправные приборы учета будут в сфере ответственности УК, и за поверку станут платить они же. В настоящее время счетчики находятся в собственности гражданина, поэтому юридически сложно настаивать на замене прибора, даже если он выходит из строя.

Идет обсуждение применения математического моделирования достоверности результатов измерений индивидуальных приборов учета, что позволит построить прогноз выхода из строя квартирного счетчика на основе показаний общедомового и провести предупредительные мероприятия.

Также напомню, что с 1 ноября 2022 г. в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 сентября 2022 г. № 965-ст введен в действие национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 8.1012-2022 «Государственная система обеспечения единства измерений. Счетчики воды. Методика поверки», где приведены современные требования к процедуре, условиям и средствам проведения поверки, а также к оформлению ее результатов. На площадке форума запланировано заседание профильного технического комитета, на котором будет рассмотрен вопрос о практике применения нового стандарта и необходимости внесения в него изменений.

Eugene Nekrasov/iStock.com

В рамках Всемирного дня здоровья Росстандарт проводит акцию «Будь уверен! Будь здоров!», в ходе которой специалисты подведомственных организаций во всех российских регионах проводят проверку у населения бытовых тонометров

«ЭКОЛОГИЯ»

В настоящее время идет формирование федерального проекта «Создание и обеспечение инфраструктуры достоверных измерений в области производственного экологического контроля». Проект разработан в целях обеспечения технологического суверенитета в области приборостроения и промышленной экологии в рамках государственных программ «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» и «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности». В рамках реализации его «дорожной карты» на базе ФГАУ «НИИ «ЦЭПП» создана и успешно функционирует инжиниринговая лаборатория создания систем автоматического контроля выбросов и сбросов загрязняющих веществ[2].

Автоматизированный контроль выбросов промышленных предприятий необходим — одна из важнейших задач национального проекта «Экология». В этой связи на форуме в первую очередь будут обсуждаться вопросы по импортозамещению отечественного оборудования.

«МЕЖДУНАРОДНАЯ КООПЕРАЦИЯ И ЭКСПОРТ»

Начиная с 2019 года в рамках национального проекта «Международная кооперация и экспорт» проводится модернизация опорных лабораторий подведомственных Росстандарту ЦСМ. В частности, благодаря участию в нацпроекте для ФБУ «Ростест-Москва» было закуплено и введено в эксплуатацию несколько десятков единиц испытательного оборудования для изделий, предназначенных людям с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью, в том числе для испытания кресел-колясок.

На форуме с участием белорусских коллег состоится пленарная сессия «Метрологическое обеспечение промышленности и импортозамещение в приборостроении», где будут рассмотрены вопросы начиная от постановки продукции на производство и заканчивая ее выпуском. Мобилизация промышленности в условиях беспрецедентного санкционного давления, возрастание роли метрологии для выпуска качественной продукции будут способствовать успешной реализации проекта «Международная кооперация и экспорт».

Минпромторг России принял Программу государственной поддержки отечественной промышленности, в которой выделено серьезное направление по современной базе электронных компонентов, в рамках которой предусмотрены комплекс научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, меры по развитию и модернизации станкостроения, создание оборудования для радиоэлектронной промышленности. Проблема заключается в создании технологических линий.

Производственные мощности существовали при ВНИИФТРИ, ВНИИМ им. Д.И. Менделеева и во ВНИИОФИ. Цеха сохранились, но они не обеспечивают возможности мелко- и среднесерийного производства — только единичные и малые партии. Обычная практика — если нужно массовое производство, то конструкторская документация передается на предприятие, которое развертывает выпуск. Все НИИ Росстандарта сосредоточены на выпуске эталонного оборудования, а его много не требуется.

Важно подчеркнуть, что Росстандарт поддерживает тесную связь с промышленностью. На ведомство возложена функция по анализу потребностей российских предприятий в средствах измерения. Она реализуется в том числе двумя аналитическими центрами на базе ВНИИМС и ВНИИФТРИ, созданными по распоряжению Правительства Российской Федерации. Проведена большая работа по подбору аналогов иностранных приборов, налажен выпуск справочника под названием «Перечень средств измерений отечественного производства, аналогичных средствам измерений импортного производства». Он выходит ежегодно, в настоящее время это два тома, каждый объемом по 700 страниц. Кроме того, для предприятий на сайте ВНИИМС создан онлайн-сервис

[2] Подробнее читайте на стр. 92—93.

shaunl/iStock.com

«Импортозамещение средств измерений»[3]. Сейчас главная задача — обеспечить полную независимость в части средств измерений, применяемых в различных отраслях экономики.

«ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» И «ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА»

Реализацию открывающихся в результате цифровой трансформации возможностей можно провести быстрее, если адаптировать глобальную инфраструктуру качества для применения и продвижения новых цифровых технологий, в частности цифровых измерительных платформ, в промышленности, медицине, фундаментальных научных исследованиях. В рамках проекта «Цифровая экономика Российской Федерации» развивается единая метрологическая система Росстандарта, идет создание автоматизированных рабочих мест поверителей, действует Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФГИС «АРШИН»).

На форуме будет обсуждаться, что передача данных в цифровом виде, с одной стороны, удобно, это позволяет на принципиально другом уровне вести статистику и анализировать средства измерений, которые применяются в сфере госрегулирования. С другой — существует проблема безопасности и эффективной защиты данных, в том числе персональных.

Переход на автоматизированные рабочие места, когда в целом меняется подход к поверке как к исключительно ручному труду, внедрение роботизированных рабочих комплексов измерительной информации усиливают вклад метрологии в совершенствование процессов производства. Роль поверителя сегодня сводится к тому, что он контролирует работу оборудования, принимает результаты измерений, пишет специальную программу, которая описывает методику поверки в цифровом виде. Его деятельность становится более эффективной с точки зрения национального проекта «Производительность труда».

Таким образом, любой комплекс работ в рамках основных национальных проектов страны содержит в том или ином виде измерения. Задач много, ведомство работает над их решением — поддержанием метрологического суверенитета, обеспечением промышленности и граждан точными измерениями и их подтверждением. В приоритете — использование окна возможностей для содействия организации массового производства отечественных приборов в области измерения.

Федеральная государственная информационная система Росстандарта

[3] Подробнее читайте на стр. 26—31.

Законодательная база российской метрологии

Приоритеты развития

Необходимость активизации инструментов развития производства и процессов импортозамещения поставила перед органами исполнительной власти задачу: выработать новые меры поддержки отечественного бизнеса. В этом ключе ведется серьезная работа по совершенствованию системы метрологического обеспечения.

ТРИ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Законодательное регулирование отношений в области обеспечения единства измерений непосредственно влияет на защиту прав и законных интересов всех субъектов метрологической деятельности. В свою очередь, качество принятых нормативных правовых актов обуславливает точность их исполнения и является залогом обеспечения единства измерений в стране. Что оно собой представляет?

Это деятельность, направленная на установление и применение научных, правовых, организационных и технических основ, правил, норм и средств, необходимых для достижения такого состояния измерений, при котором результаты выражены в узаконенных единицах величин или в значениях по установленным шкалам, а показатели точности не выходят за обозначенные границы.

Совершенствование нормативно-правовой базы в области обеспечения единства измерений осуществляется по трем основным направлениям.

Системная работа в рамках реализации утвержденной Правительством РФ Стратегии обеспечения единства измерений в Российской Федерации до 2025 года.

В основу разработки Стратегии положена концепция: система обеспечения единства измерений — элемент государственной инфраструктуры, без которого производство материальных благ невозможно. Она аналогична, например, таким элементам, как электроэнергетика, связь, транспорт, необходимым для производства промышленной продукции, товарообмена, а также при реализации государственных функций: налогообложение, оборона и безопасность.

Дальнейшее совершенствование контрольно-надзорной деятельности и реализация регуляторной гильотины.

Гильотину можно назвать инвентаризацией всех действующих и обязательных для бизнеса требований с целью понять, соответствуют ли они современным реалиям. Если да, то нормы остаются, если нет — отменяются или изменяются. Такая избыточность — одно из основных препятствий для развития. Цель регуляторной гильотины — повышение уровня безопасности, устранение избыточной административной нагрузки и построение новой, современной, эффективной системы государственного контроля (надзора), направленной на снижение социально значимых рисков.

Развитие импортозамещения и оперативного реагирования на возрастающее санкционное давление.

Работа по указанным направлениям организована на основе межведомственного взаимодействия с привлечением экспертов, производителей измерительной техники и участников рынка метрологических услуг совместно с профильными общественными организациями. В первую очередь Комитетом по промышленной политике и техническому регулированию Российского союза промышленников и предпринимателей (РСПП) и МОО «Метрологическая академия», которое было основано в мае 1992 года в Санкт-Петербурге. Его организаторы — ученые-метрологи ВНИИМ им. Д.И. Менделеева и других метрологических институтов, известные деятели науки из крупнейших технических университетов России, видные представители Российской академии наук и отраслевых научных учреждений. Результатом совместной работы стало принятие важных для метрологов документов.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ СЕГОДНЯ

В рамках утвержденного Правительством РФ плана мероприятий по реализации Стратегии обеспечения единства измерений Минпромторгом России совместно с Росстандартом разработан проект Федерального закона «О внесении изменений в закон «Об обеспечении единства измерений». Документ предусматривает следующие изменения:

- корректировка сферы государственного регулирования;
- изменение организации аттестации первичных референтных методик;
- регламентация использования отечественных эталонов за пределами Российской Федерации;
- принятие амнистии для средств измерений, допущенных к применению до вступления в силу Закона 1993 г. «Об обеспечении единства измерений»;
- введение требований по применению стандартных справочных данных при измерениях;
- изменение механизма установления требований к техническим системам и устройствам с измерительными функциями и, соответственно, оценка соответствия их данным требованиям;
- сокращение перечня работ в области обеспечения единства измерений, подлежащих аккредитации;
- уполномочивание государственных научных метрологических институтов и государственных региональных центров метрологии как специально созданных государственных организаций для выполнения работ и оказания услуг в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, создание метрологических служб, в том числе отраслевых.

Совершенствование нормативно-правовой базы в области обеспечения единства измерений осуществляется по трем основным направлениям

Отдельно необходимо отметить важную новеллу законопроекта о создании в рамках реализации внесенных в Конституцию изменений государственной метрологической службы Российской Федерации. Благодаря совместным усилиям представителей экспертного сообщества, где ключевая роль отведена Метрологической академии, ее президенту академику РАН В.В. Окрепилову, в основной закон РФ внесены изменения: теперь в нем указано, что деятельность метрологической службы находится в ведении Российской Федерации.

РАБОТАТЬ ПО-НОВОМУ

Среди наиболее значимых решений, принятых в ходе совершенствования нормативной базы метрологического надзора, можно отметить постановление Правительства РФ от 29 июня 2021 г. № 1053 «Об утверждении Положения о федеральном государственном метрологическом контроле (надзоре) и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации» (далее — Положение). В документе предусмотрены критерии отнесения объектов контроля к определенной категории рисков, исходя из которых определяется периодичность проведения плановых контрольно-надзорных мероприятий. Положением предусмотрена оценка результативности и эффективности надзора, определен досудебный порядок обжалования.

Ведомственными актами Минпромторга России введены в действие: перечень индикаторов риска нарушения обязательных требований по метрологическому надзору; перечень индикативных показателей. Положение и указанные акты разработаны в рамках реформы контрольно-надзорной деятельности.

САНКЦИИ КАК СТИМУЛ К ПЕРЕМЕНАМ

Хотелось бы отметить меры, принимаемые в области обеспечения единства измерений в ходе реагирования на ужесточение санкционного режима со стороны недружественных государств.

Так, Правительством РФ утвержден план мероприятий по реализации Стратегии. Минпромторг России совместно с Росстандартом разработали перечень средств измерений, аналогичных средствам измерений импортного производства, который регулярно актуализируется.

В условиях нарастающего внешнего санкционного давления информация об отечественных средствах измерений, аналогичных импортным, а также о возможности их применения чрезвычайно востребована. Перечень таких средств измерений издан отдельной брошюрой и разослан предприятиям оборонно-промышленного комплекса (ОПК) и других отраслей промышленности, научным и учебным заведениям. Он также размещен на официальных сайтах Минпромторга России, Росстандарта и ФГБУ «ВНИИМС».

Работа по расширению перечня продолжается в актуализированной редакции. В апреле 2022 года Минпромторг России утвердил разработанный совместно с Росстандартом план импортозамещения измерительного оборудования. Он подготовлен с учетом инициативы и реальных возможностей предприятий для обеспечения производства конкретных позиций измерительной техники.

Ведомством внесены изменения в порядок создания и ведения федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений. Предлагается информацию об их владельце при передаче сведений о поверке включать в фонд только при наличии соответствующего заявления от владельца средств измерений. Добровольная основа позволяет оптимизировать состав сведений о них и эталонах, включенных в фонд и, соответственно, подлежащих открытой публикации, что особенно актуально для организаций ОПК.

В условиях нарастающего внешнего санкционного давления информация об отечественных средствах измерений, аналогичных импортным, а также о возможности их применения чрезвычайно востребована

В марте прошлого года Правительство РФ установило, что в отношении некоторых разрешительных режимов, в том числе в части утверждения типа и первичных референтных методик, ФОИВы, уполномоченные осуществлять нормативно-правовое регулирование в соответствующей сфере деятельности и с учетом специфики, вправе принимать ряд решений.

В результате Минпромторг России в условиях введения ограничительных мер со стороны недружественных государств получил возможность принимать решения, направленные на создание благоприятных условий для отечественных производителей измерительной техники. Необходимо отметить, что постановление Правительства РФ № 353 позволяет ведомству принимать аналогичные решения в отношении порядка проведения поверки, содержания построения государственных поверочных схем, порядка аттестации и содержания применения эталонов, порядка аттестации первичных и референтных методик.

В условиях нарастающего санкционного давления установленный действующим Федеральным законом № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» порядок выполнения работ может создавать риски, связанные с невозможностью использовать эталоны, стандартные образцы, средства измерений импортного производства. Устранить или снизить отрицательные последствия можно, если ведомство будет принимать оперативные решения по установлению особенностей выполнения работ по обеспечению единства измерений в сфере государственного регулирования.

КАК ПРОМЫШЛЕННОМУ ПРЕДПРИЯТИЮ ПОЛУЧИТЬ ПОДДЕРЖКУ ГОСУДАРСТВА

Как минимум пять постановлений правительства свидетельствуют о целевых мерах поддержки производителей измерительной техники или радиоэлектронной продукции:

- постановление Правительства Российской Федерации от 17.02.2016 г. № 109 «Об утверждении Правил предоставления из федерального бюджета субсидий российским организациям на воз-

мещение части затрат на создание научно-технического задела по разработке базовых технологий производства приоритетных электронных компонентов и радиоэлектронной аппаратуры», согласно которому за счет средств федерального бюджета может быть компенсировано до 70% затрат производителя;

- постановление Правительства Российской Федерации от 16.12.2020 г. № 2136 «Об утверждении Правил предоставления из федерального бюджета субсидий российским организациям на финансовое обеспечение мероприятий по проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области средств производства электроники», согласно которому за счет средств федерального бюджета может быть компенсировано до 90% затрат производителя;
- постановление Правительства Российской Федерации от 24.07.2021 г. № 1252 «Об утверждении Правил предоставления из федерального бюджета субсидий российским организациям на финансовое обеспечение части затрат на создание электронной компонентной базы и модулей», согласно которому за счет средств федерального бюджета может быть компенсировано до 90% затрат производителя;
- постановление Правительства РФ от 27.09.2021 г. № 1619 «Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета российским компаниям на финансовое обеспечение части затрат, связанных с внедрением российской продукции радиоэлектронной промышленности», согласно которому за счет средств федерального бюджета может быть компенсировано до 50% затрат производителя;
- постановление Правительства РФ от 23.08.2021 г. № 1380 «Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета российским организациям на финансовое обеспечение части затрат на разработку конкурентоспособных нишевых аппаратно-программных комплексов для целей искусственного интеллекта», согласно которому за счет средств федерального бюджета может быть компенсировано до 70% затрат производителя.

При этом хочу особо подчеркнуть, что все меры государственной поддержки промышленных предприятий осуществляются только через государственную информационную систему промышленности (ГИСП). Если организация в ней не зарегистрирована, то она технически не сможет получить такую поддержку.

Минпромторг России в условиях введения ограничительных мер со стороны недружественных государств получил возможность принимать решения, направленные на создание благоприятных условий для отечественных производителей измерительной техники

Анализ Федерального информационного фонда на предмет зарегистрированных производителей средств измерений и сравнение полученных данных с ГИСП в плане нахождения или отсутствия в системе этих предприятий показал, что их там крайне мало. Росстандарт через сеть ЦСМ проводит работу по разъяснению необходимости вхождения предприятий в эту систему, но, видимо, она недостаточна.

Некоторое время назад была распространена точка зрения, что ГИСП необходима только предприятиям, претендующим на госконтракты. Сейчас приходит понимание, что это не так и целесообразно в ГИСП зарегистрироваться. Она задумывалась как система одного окна, где производитель может распространять информацию о своей продукции, а потребитель — найти ее.

Поэтому предприятиям нужно включиться ГИСП и активнее взаимодействовать с Росстандартом и профильными метрологическими институтами, а также с департаментом государственной политики в области технического регулирования, стандартизации и обеспечения единства измерений Министерства промышленности и торговли РФ.

Д.А. КУЗНЕЦОВ,
заместитель директора департамента государственной политики в области технического регулирования, стандартизации и обеспечения единства измерений Минпромторга России

РОССТАНДАРТ ИНФОРМИРУЕТ

О НАЦИОНАЛЬНОМ СТАНДАРТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ГОСТ Р 8.1012-2022 «ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ. СЧЕТЧИКИ ВОДЫ. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ»

ГОСТ Р 8.1012-2022 разработан Всероссийским научно-исследовательским институтом расходометрии — филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ВНИИР — филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева») в рамках деятельности технического комитета по стандартизации № 024 «Метрологическое обеспечение добычи и учета энергоресурсов (жидкостей и газов)». Введен в действие 1 ноября 2022 года.

В публичном обсуждении по разработке проекта стандарта принимали участие Министерство энергетики Российской Федерации и такие организации, как ПАО «Газпром», ПАО «НК «Роснефть», ПАО «ЛУКОЙЛ», ПАО «Транснефть», ПАО «Сургутнефтегаз» и другие.

Стандарт был разработан для обеспечения единства измерений объема жидкости в потоке, а также актуализации метода (методики поверки) в соответствии с настоящими нормативными документами по поверке средств измерений, современными средствами поверки и актуальными методами поверки.

В ГОСТ 8.1012-2022 приведены современные требования к проведению операции поверки, требования к средствам поверки, к условиям поверки, периодичности поверки, требования к оформлению результатов поверки на крыльчатые, турбинные, электромагнитные, ультразвуковые, вихревые и другие счетчики жидкости с номинальными диаметрами от DN 10 до DN 250, эксплуатация и поверка которых осуществляются на воде.

ГОСТ 8.1012-2022 регламентирует требования к методике поверки «St» и методике поверки «Pr».

Методикой поверки «St» необходимо руководствоваться при первичной поверке (при выпуске из производства и после ремонта) и периодической поверке (с демонтажом) счетчиков с номинальными диаметрами от DN 10 до DN 250, а при периодической поверке счетчиков с номинальными диаметрами от DN 10 до DN 20 на месте эксплуатации (без демонтажа) необходимо руководствоваться методикой поверки «Pr». При первичной поверке (при выпуске из производства) допускается выборочная поверка.

Методика поверки «St» проводится с использованием следующих средств:

- эталон в диапазоне значений объемного расхода от порога чувствительности до 1,1 от номинального расхода поверяемого счетчика, с пределами допускаемой относительной погрешности (доверительными границами погрешности, расширенной неопределенностью при воспроизведении объема жидкости в потоке) не менее чем в три раза меньше значений пределов допускаемой относительной погрешности поверяемого счетчика;
- измеритель влажности, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления с диапазоном измерений температуры от 10 до 30 °С и пределами допускаемой абсолютной погрешности по каналу температуры ± 0,5 °С, с диапазоном измерений влажности от 30 до 80% и с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности по каналу

Grigorev_Vladimir/iStock.com

относительной влажности ± 3%, с диапазоном измерений давления от 84 до 106 кПа и пределами допускаемой абсолютной погрешности по каналу атмосферного давления ± 0,5 кПа;

- гидравлический пресс со статическим давлением, превышающим давление, равное 1,2 от наибольшего давления (в 1,2 раза больше наибольшего давления) поверяемого счетчика, и с показывающим манометром класса точности 1 по ГОСТ 2405 с диапазоном измерений давления от 0 МПа до давления, превышающего давление, равное 1,2 от наибольшего давления (в 1,2 раза больше наибольшего давления) поверяемого счетчика;
- секундомер с диапазоном изменений не менее 720 с и с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± $(9{,}6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0{,}01)$ с.

Методика поверки «Pr» проводится с использованием следующих средств:

- эталон в диапазоне значений объемного расхода, соответствующем диапазону объемного расхода поверяемого счетчика на месте эксплуатации, с пределами допускаемой относительной погрешности (с доверительными границами погрешности, расширенной неопределенностью при воспроизведении объема жидкости в потоке) не менее чем в три раза меньше значений пределов допускаемой относительной погрешности поверяемого счетчика;
- термометр с диапазоном измерений температуры от 5 до 90 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 0,5 °С;
- секундомер с диапазоном изменений не менее 720 с и с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± $(9{,}6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0{,}01)$ с;
- измеритель влажности, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления с диапазоном измерений температуры от 5 до 50 °С и пределами допускаемой абсолютной погрешности по каналу температуры ±0,5 °С, с диапазоном измерений влажности от 30 до 95% и пределами допускаемой основной абсолютной погрешности по каналу относительной влажности ± 3%, с диапазоном измерений давления от 84 до 106 кПа и пределами допускаемой абсолютной погрешности по каналу атмосферного давления ± 0,5 кПа.

При этом допускается использование других средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, не хуже указанных выше.

ФГУП «ВНИИФТРИ» — *вклад в метрологическое обеспечение приоритетов и перспектив научно-технологического развития Российской Федерации*

«Укрепление научного потенциала России – это долгосрочная и системная работа. Идет развитие исследовательской инфраструктуры, создаются научные центры, разработана система поддержки молодых талантов и привлечения к научным проектам наших соотечественников. Время показало, что такие шаги были правильными и своевременными».

«По сути, от передовых технологий, их эффективной разработки и быстрого, что самое главное, внедрения зависят жизнеспособность целых народов, целых обществ и государств, позиции стран в мире, особенно таких крупных государств, как Россия».

В.В. Путин, Президент РФ

В Указе Президента РФ № 642[1] приоритеты и перспективы научно-технологического развития Российской Федерации на ближайшие 10—15 лет определены следующим образом:

«Приоритетами научно-технологического развития Российской Федерации следует считать те направления, которые позволят получить научные и научно-технические результаты и создать технологии, являющиеся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг, устойчивого положения России на внешнем рынке, и обеспечат:

А) переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта;

Б) переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии;

В) переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных);

Г) переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработку и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективную переработку сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания;

Д) противодействие техногенным, биогенным, социокультурным угрозам, терроризму и идеологическому экстремизму, а также киберугрозам и иным источникам опасности для общества, экономики и государства;

Е) связанность территории Российской Федерации за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в создании международных транспортно-логистических систем, освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики;

Ж) возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития, в том числе применяя методы гуманитарных и социальных наук».

В 2021—2022 гг. ФГУП «ВНИИФТРИ» при выполнении большого объема работ по метрологическому обеспечению приоритетных направлений достигнуты значительные результаты

ФГУП «ВНИИФТРИ» является ведущей организацией Росстандарта, ответственной за реализацию Стратегии обеспечения единства измерений в Российской Федерации до 2025 года в части разработки, совершенствования, хранения и применения государственных первичных эталонов единиц величин в закрепленных областях и видах измерений, за деятельность Государственной службы времени и частоты и определения параметров вращения Земли.

В 2021—2022 гг. ФГУП «ВНИИФТРИ» при выполнении большого объема работ по метрологическому обеспечению вышеупомянутых приоритетных направлений достигнуты значительные результаты. Большинство достижений получено в приоритетных направлениях А) и Е).

Наиболее значимым достижением, обеспечивающим реализацию в стране практически всех направлений, является постоянное выполнение комплекса работ по развитию и совершенствованию Государственного первичного эталона единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1.

Непрерывный рост требований к максимальному допустимому смещению национальной шкалы времени РФ UTC(SU) относительно международного координированного времени UTC привел к не-

[1] Указ Президента РФ от 01.12.2016 г. № 642 (ред. от 15.03.2021 г.) «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».

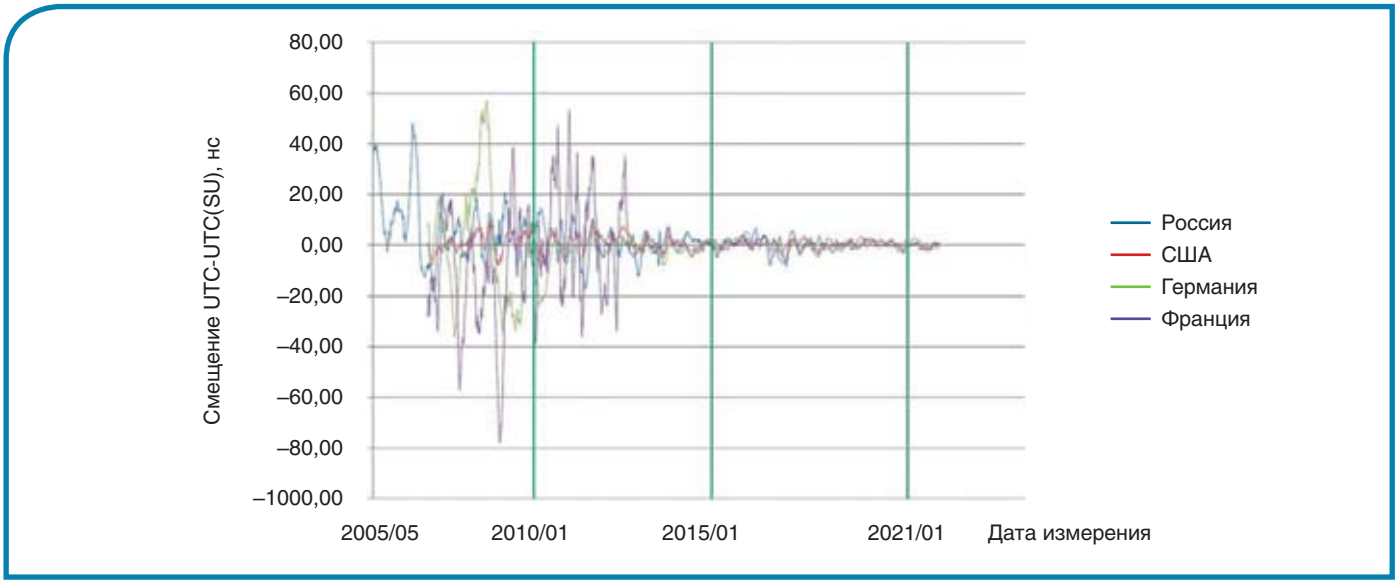


Рисунок 1. Смещение национальной шкалы времени РФ UTC(SU) относительно международного координированного времени UTC

обходимости постоянного совершенствования технических средств Государственного первичного эталона единиц времени, частоты и национальной шкалы времени. За последние 10 лет, по данным Международного бюро мер и весов, величина максимального смещения UTC(SU) относительно UTC снизилась более чем на порядок (рис. 1).

В 2020—2022 гг. завершены работы, направленные на развитие средств фундаментального обеспечения координатно-временных и навигационных систем. В рамках выполненных мероприятий разработаны и изготовлены опытные образцы в части средств воспроизведения и хранения единиц времени и частоты, необходимых для достижения тактико-технических характеристик системы ГЛОНАСС в части погрешности согласования национальной шкалы времени UTC(SU) с международной шкалой времени UTC[2]. В рамках выполнения работ создан комплекс средств воспроизведения и хранения единиц времени и частоты в составе (рис. 2):

- опытный образец оптического репера частоты,
- опытный образец комплекса аппаратуры хранения единиц времени и частоты на основе «фонтана» атомов рубидия.

В Российской Федерации результаты получены впервые и не уступают зарубежным аналогам

Кроме того, проведены работы, направленные на разработку аппаратуры лазерного охлаждения, формирования и детектирования холодных атомов в области криогенных температур, разработку ультрастабильного лазера с внешним криогенным кремниевым резонатором, разработку аппаратуры сличений частоты хранителей единиц времени и частоты с репером частоты на холодных атомах стронция, основанной на использовании технологий фемтосекундных лазеров, определение метрологических характеристик оптических реперов частоты на холодных атомах стронция и комплекса аппаратуры хранения единиц времени и частоты на основе «фонтана» атомов рубидия с использованием Государственного первичного эталона единиц времени, частоты и национальной шкалы времени.

По результатам метрологических исследований погрешность хранения шкалы времени комплекса аппаратуры хранения единиц времени и частоты на основе «фонтана» атомов рубидия составила не более ±1 нс.

[2] **Норец И.Б., Смирнов Ю.Ф., Глазов Е.Ю., Федотов В.Н.** Результаты совершенствования Государственного первичного эталона единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1 // Альманах современной метрологии. — 2022. — № 3 (31). — С. 8—21.

Неисключенная систематическая относительная погрешность воспроизведения единицы частоты оптического репера частоты — $1 \cdot 10^{-17}$.

В Российской Федерации результаты получены впервые и не уступают зарубежным аналогам.

Результаты работы направлены на повышение точности согласования национальной шкалы времени UTC(SU) с международной шкалой времени UTC и использованы в работе Государственного первичного эталона единиц времени, частоты и национальной шкалы времени в части формирования национальной шкалы времени и достижения тактико-технических характеристик системы ГЛОНАСС.

В 2022 году проведено переутверждение государственного первичного эталона единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1 с улучшением его метрологических характеристик. Был завершен ряд ОКР по разработке и изготовлению новых средств воспроизведения, хранения и передачи единиц времени и частоты, предназначенных для включения в состав государственного первичного эталона единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1 и улучшения его метрологических характеристик. Впервые для формирования национальной шкалы времени РФ применены средства воспроизведения, хранения единиц времени и частоты с неисключенной систематической погрешностью (НСП) воспроизведения единицы частоты в оптическом диапазоне не более $1{,}0 \cdot 10^{-17}$ и суточной нестабильностью не более $3{,}0 \cdot 10^{-16}$. Проведенные разработки позволили национальной шкале времени РФ войти в тройку самых точных шкал времени в мире.

Значительным достижением в 2021—2022 гг. в направлении А) является совершенствование эталона единицы температуры ГЭТ 35 в соответствии с новым определением Кельвина и исследование его метрологических характеристик[3].

Точные измерения низких температур крайне важны при реализации приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации. В частности, средства измерения температуры в диапазоне от 0,8 до 273,16 К необходимы для разработки и обеспечения работы ракетных двигателей на жидком водороде, космических аппаратов, аппаратуры, использующей сверхпроводящие соленоиды и другие системы, основанные на явлении сверхпроводимости, газотранспортных систем, магниторезонансных томографов. Средства измерений температуры в диапазоне ниже 273,16 К необходимы для разработки новых материалов и приборов на их основе, таких как, например, квантовые компьютеры.

Рисунок 2. Комплекс хранения национальной шкалы времени ГЭТ 1

Рисунок 3. Установка для измерения термодинамической температуры методом относительной акустической газовой термометрии в диапазоне температур от 4,2 до 80 К (слева), криостат с квазисферическим резонатором (справа)

В рамках совершенствования Государственного первичного эталона единицы температуры — кельвина разработана измерительная технология, изготовлена и испытана установка для измерения термодинамической температуры методом относительной акустической газовой термометрии в диапазоне температур от 4,2 до 80 К. В результате проведенных исследований были разработаны и введены в состав Государственного первичного эталона единицы температуры — кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К ГЭТ 35-2021 установки абсолютной и относительной акустической газовой термометрии (рис. 3) для измерений термодинамической температуры.

[3] **Кытин В.Г., Гавалян М.Ю., Петухов А.А., Потапов Б.Г., Ражба Я.Е., Асланян Э.Г., Щипунов А.Н.** Государственный первичный эталон единицы температуры — кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К ГЭТ 35-2021: реализация нового определения единицы температуры // Измерительная техника. — 2021. — № 8. — С. 8—15.

Рисунок 4. Средства воспроизведения и передачи единиц мощности поглощенной дозы и мощности эквивалента дозы нейтронного излучения

В связи с введением в 2019 году нового определения единицы температуры — кельвина повысилась роль первичных методов измерения температуры. Одним из основных первичных методов измерения температуры является метод акустической газовой термометрии. Разработанная установка для измерения термодинамической температуры методом относительной акустической газовой термометрии позволяет обеспечить воспроизведение единицы температуры в соответствии с ее новым определением на эталонном уровне. Термодинамическая температура определяется по частоте акустического резонанса в квазисферическом резонаторе, заполненном газообразным гелием с эталонной точностью.

К наиболее значимым достижениям, обеспечивающим реализацию направления В) *переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных),* можно отнести:

- разработку комплекса эталонной аппаратуры для измерения параметров пучков протонов и тяжелых заряженных частиц;
- разработку комплекса аппаратуры воспроизведения и передачи единиц объемной активности радона и торона и плотности потока радона для совершенствования базы государственных первичных эталонов и обеспечения единства измерений в Российской Федерации в области измерений ионизирующих излучений;
- совершенствование Государственного первичного эталона единиц мощности поглощенной дозы и мощности эквивалента дозы нейтронного излучения.

В 2022 году ФГУП «ВНИИФТРИ» завершен цикл работ по совершенствованию Государственного первичного эталона единиц мощности поглощенной дозы и мощности эквивалента дозы нейтронного излучения ГЭТ 117-2010, направленных на улучшение метрологических характеристик для обеспечения единства измерений и требуемой точности измерений в области клинической дозиметрии нейтронного излучения (рис. 4). В рамках выполнения работ:

- разработаны и усовершенствованы методы и средства воспроизведения единицы мощности поглощенной дозы нейтронного излучения в диапазоне энергий от 0,05 до 14 МэВ в диапазоне значений от $2 \cdot 10^{-10}$ до $2 \cdot 10^{-3}$ Гр·с$^{-1}$, при этом относительная расширенная неопределенность измерений при воспроизведении мощности поглощенной дозы нейтронного излучения уменьшена с 4,4 до 2,9% при к = 2;
- разработаны и усовершенствованы методы и средства воспроизведения единицы мощности эквивалента дозы нейтронного излучения в диапазоне энергий от $1 \cdot 10^{-3}$ до 20 МэВ в диапазоне от $5 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^{-5}$ Зв·с$^{-1}$, при этом относительная расширенная неопределенность измерений при воспроизведении мощности эквивалента дозы нейтронного излучения не превышает 6,8% при к = 2;
- разработаны методы и средства передачи единицы мощности поглощенной дозы, при этом относительная расширенная неопределенность измерений при передаче единицы не превышает 0,5% при к = 2;
- проведены государственные испытания усовершенствованного Государственного первичного эталона единиц мощности поглощенной дозы и мощности эквивалента дозы нейтронного излучения.

В Российской Федерации представленные результаты получены впервые. Метрологические характеристики эталонов находятся на уровне ведущих метрологических лабораторий мира, а по ряду показателей их превосходят[4], что позволяет обеспечить достоверность и единство измерений в клинической дозиметрии, необходимые при проведении нейтронной лучевой терапии. В настоящее время потребность в применении нейтронной лучевой терапии для лечения онкологических заболеваний крайне важна для более чем 500 тысяч граждан России. Полученные результаты необходимы для разработки отечественных клинических дозиметров, применяемых в составе комплексов нейтронной лучевой терапии.

Наиболее значимым достижением, обеспечивающим реализацию в стране направления Е), можно назвать исследования и научно-техническое обоснование использования перспективных технологий в системе ГЛОНАСС в части использования геофизических полей в интересах навигации и метрологического обеспечения перспективных систем; результаты исследований по созданию инновационных средств измерения параметров гравитационного поля Земли (ГПЗ), которые смогут быть использованы как основа для решения данных задач как в рамках реализации одного из самых перспективных направлений развития навигации — создания помехозащищенной автономной навигации по гравитационному полю Земли, так и при поиске полезных ископаемых, решении задач геодезии и картографии, в том числе на труднодоступных территориях Арктики и Антарктики[5].

Проводимые в настоящее время исследования, направленные на разработку методов и средств измерения параметров ГПЗ (гравитационного потенциала и его градиентов), включают:

- поисковые исследования по созданию высокоточной высотной основы больших территорий и акваторий в интересах обеспечения навигации по гравитационному полю Земли на базе сети высокостабильных стандартов частоты и времени «Квантовый футшток»;
- фундаментальные исследования по разработке космического измерителя параметров ГПЗ — высокоточной космической лазерной гравитационно-волновой антенны на основе спутников, движущихся по орбитам ГЛОНАСС;
- прикладные исследования по разработке методов и средств измерения гравитационных градиентов, гравитационного ускорения космического аппарата, а также автономного измерения параметров ГПЗ и составляющих уклонения отвесной линии на борту космических аппаратов;
- исследования по созданию носимого малогабаритного высокоточного относительного гравиметра «Пешеход», востребованного в геологии, геодезии.

Полученные на сегодняшний день и планируемые к получению в ближайшее время результаты позволят создать основу для помехозащищенной автономной навигации по гравитационному полю Земли, отечественной космической геодезической

Полученные на сегодняшний день и планируемые к получению в ближайшее время результаты позволят создать основу для помехозащищенной автономной навигации по гравитационному полю Земли, отечественной космической геодезической системы, а также для реализации инновационных подходов к освоению удаленных и труднодоступных территорий Российской Федерации

[4] **Федоров С.Г., Берлянд А.В., Дьяченко В.М.** Расчет значений амбиентного (индивидуального) эквивалента дозы нейтронного излучения на основе метода определения спектра // Альманах современной метрологии. — 2021. — № 3 (27). — С. 46—61.

[5] **Фатеев В.Ф., Денисенко О.В., Сильвестров И.С., Бобров Д.С., Мурзабеков М.М., Давлатов Р.А., Лопатин В.П.** Новые методы и средства подготовки карт для навигации по геофизическим полям Земли // Геодезия и картография. — 2022. — Т. 83. — № 11. — С. 21—31.

Донченко С.И., Денисенко О.В., Федотов В.Н., Сильвестров И.С. 2021 год — начало нового этапа работ по метрологическому обеспечению системы ГЛОНАСС // Альманах современной метрологии. — 2021. — № 1 (25). — С. 12—17.

Рисунок 5. Эталонный измерительный комплекс в диапазоне до 60 м на основе фемтосекундного лазера

Прогресс в сфере дальномерных измерений ведет к необходимости выполнения работ по постоянному развитию эталонных средств измерения длины для обеспечения необходимого запаса точности по отношению к средствам измерений, используемым потребителем

системы, а также для реализации инновационных подходов к освоению удаленных и труднодоступных территорий Российской Федерации.

Следующим значимым достижением, обеспечивающим реализацию в стране этого же направления, является создание усовершенствованного эталона единицы длины[6].

Работы по созданию уникального комплекса воспроизведения единицы длины, использующего фемтосекундные лазерные технологии, были завершены во ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2017 году. Усовершенствованный Государственный первичный специальный эталон длины является базовым эталонным средством для решения задачи обеспечения высокоточной измерительной информацией широкого круга потребителей. Комплекс размещен в специализированном здании, обеспечивающем возможность контроля климатических параметров при функционировании комплекса, а также стабильность его положения на специализированном фундаменте. В диапазоне до 60 м он обеспечивает воспроизведение единицы длины с погрешностью не более 1 мкм. Для включения в состав комплекса создан транспортируемый лазерный интерферометр, который позволяет обеспечить проведение измерений с максимальной точностью и с погрешностью не более 2,4 мкм на удаленных эталонах и для средств измерений, транспортировка которых к измерительному базису является невозможной. Усовершенствование эталонных средств для диапазона до 3000 м позволило уменьшить погрешность воспроизведения единицы длины в этом диапазоне до 0,7 мм. Полученные характеристики эталона получены впервые и выводят Российскую Федерацию на одно из ведущих мест в мире в данном виде измерений.

Средства измерения длины, максимальное измеряемое расстояние для которых находится в диапазоне от десятков и сотен метров до тысяч километров, являются базовыми средствами измерений больших длин для использования измерительной информации в таких областях, как глобальные навигационные спутниковые системы, геодезия и картография, мониторинг характеристик объектов повышенной опасности, создание и развитие транспортных систем, проведение научных изысканий, решение задач обороны и безопасности, для которых обязательным условием для применения средств измерения длины в данных областях является решение для них задачи обеспечения единства измерений. В целом, усовершенствованные технические средства эталона обеспечивают воспроизведение единицы длины с максимальной точностью в Российской Федерации.

Прогресс в сфере дальномерных измерений ведет к необходимости выполнения работ по постоянному развитию эталонных средств измерения длины для обеспечения необходимого запаса точности по отношению к средствам измерений, используемым потребителем. Достигнутые результаты позволяют обеспечить оценку и контроль су-

[6] **Соколов Д.А., Олейник-Дзядик О.М., Сильвестров И.С.** Эталонный измерительный комплекс длины в диапазоне до 60 м из состава Государственного первичного специального эталона единицы длины // Труды Института прикладной астрономии РАН. — 2020. — № 52. — С. 63—67.

ществующих и перспективных средств измерений длины как для решения задач обеспечения единства измерений, так и для непосредственного повышения точности проведения измерений при использовании потребителями результатов работ, проведенных на Государственном первичном специальном эталоне единицы длины (рис. 5).

Достижением, направленным на метрологическое обеспечение реализации направления Е), является создание в 2022 году Государственного первичного специального эталона координат местоположения ГЭТ 218-2022, предназначенного для воспроизведения, хранения координат местоположения и их передачи рабочим эталонам 1-го, 2-го и 3-го разрядов и координатно-временны́м средствам измерений в целях повышения точности и достоверности решения задачи обеспечения единства измерений для таких средств измерений, как, например, спутниковая геодезическая и навигационная аппаратура, использующая сигналы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС, GPS, Galileo, BeiDou и наземных дополнений, а также сетей активных базисных станций[7].

В рамках мероприятий по созданию ГЭТ 218-2022 в период 2021—2022 гг. проведены испытания и оформлена необходимая документация на эталон, включающий в свой состав:

- стационарный комплекс средств метрологического обеспечения средств измерений координат (КСМО СИК) (рис. 6);
- комплекс средств метрологического обеспечения средств измерений азимута (КСМО СИА) (рис. 7).

В Российской Федерации работы выполнены впервые, характеристики эталона в части хранения абсолютных координат и в части измерений приращений координат потребителя по уровню точности сопоставимы с характеристиками международной системы ITRS. Полученные результаты направлены на решение задач развития комплекса средств метрологического обеспечения системы ГЛОНАСС для достижения требуемых характеристик системы, а также на решение задач обеспечения единства измерений спутниковой геодезической и навигационной аппаратуры, использующей сигналы ГНСС и наземных дополнений, и средств измерений астрономического азимута (астрокоррекции и астровизирования), применяемых в различных областях науки и техники. Эти результаты будут использованы как в ходе мероприятий по поддержанию и развитию системы ГЛОНАСС, так и в таких проектах, как НТИ «Автонет», «Аэронет», «Маринет», проекты «ЭРА-ГЛОНАСС», система «Платон», цифровые тахографы и в др., направленных на внедрение спутниковой навигационной аппаратуры в различные сферы деятельности (в области умного земледелия, страхования, обеспечения безопасности жизнедеятельности и т.д.).

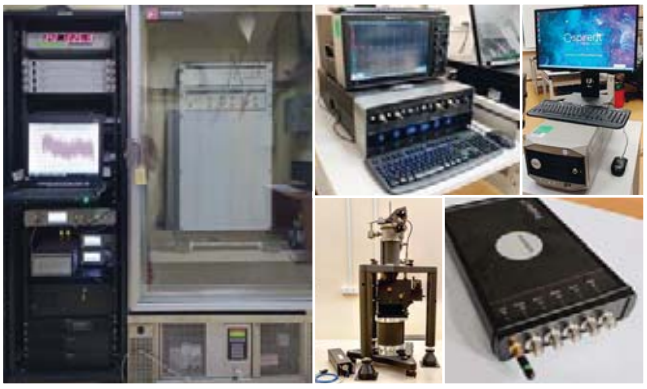


Рисунок 6. Элементы КСМО СИК

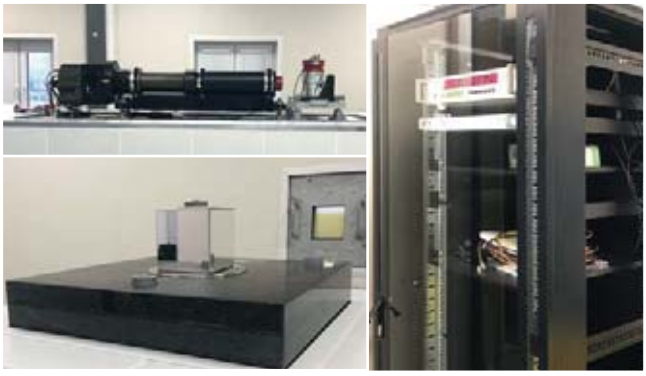


Рисунок 7. Элементы КСМО СИА

А.Н. ЩИПУНОВ,
первый заместитель генерального директора ФГУП «ВНИИФТРИ» — заместитель по научной работе

М.В. БАЛАХАНОВ,
главный научный сотрудник ФГУП «ВНИИФТРИ»

[7] **Карауш Е.А., Печерица Д.С.** Государственный первичный специальный эталон координат местоположения ГЭТ 218-2022: исследование метрологических характеристик // Измерительная техника. — 2022. — № 11. — С. 3—8.

ФГБУ «ВНИИМС»: *реализация измерительных потребностей экономики и общества*

Подведомственный Росстандарту ФГБУ «ВНИИМС», отметивший в 2020 году свое 120-летие, является Главным научным центром Государственной метрологической службы страны, центром государственных эталонов по закрепленным видам и областям измерений, проводит фундаментальные и прикладные исследования, выполняет функции Государственного испытательного центра средств измерений и другие.

Цифровые технологии автоматической идентификации и сбора данных буквально пронизывают нашу жизнь, упрощая и защищая ее: электронные проездные и прочие билеты и идентификационные карты, товары и грузы, маркированные для автоматизированной обработки и определения их мест нахождения в цепях поставок, транспортные средства с транспондерами, маркированная возвратная тара, пропуска, книги и документы для сканирования и многое другое, что невозможно перечислить в рамках журнальной статьи.

В сферу деятельности ФГБУ «ВНИИМС» входят практически все направления развития метрологии, влияющие на качество жизни и экономику страны в целом.

НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

В целях развития научной деятельности разработан проект Положения о научно-практических школах института, реализация которого будет обеспечивать передачу научного опыта и знаний молодым кадрам.

В 2022 году на базе ФГБУ «ВНИИМС» вновь открыт (после реорганизации института) совет по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук 32.1.006.01 по научной специальности 2.2.4. «Приборы и методы измерения (по видам измерений)», утвержденный приказом Минобрнауки России № 1350/нк от 24 октября 2022 г. Открытие диссертационного совета стало значимым событием для повышения результативности подготовки научных кадров высшей квалификации в ФГБУ «ВНИИМС».

ЦИФРОВИЗАЦИЯ

В 2023 году планируется реализация научно-исследовательской работы (НИР) по формированию Реестра программного обеспечения в метрологии. Его создание обосновано тем, что в связи с продолжающейся цифровой трансформацией экономики и системы обеспечения единства измерений (ОЕИ) происходит бурный рост числа программ, выполняющих обработку результатов измерений и другие задачи ОЕИ. Для обслуживания рынка такого программного обеспечения (ПО) возникла потребность в создании коммерческих инструментов менеджмента, включая создание реестра и оценку качества ПО. В России еще нет аналогов такого рода Классификатора ПО в метрологии.

Разработка реестра ПО осуществляется в соответствии с рекомендательными документами Международной организации законодательной ме-

трологии (МОЗМ) и ряда иных международных организаций, ведущих работы в области информационных технологий — КООМЕТ (Кооперация в метрологии), WELMEC (Западноевропейское сотрудничество по законодательной метрологии) и т.п. Правила формирования и ведения разрабатываются по аналогии с правилами ведения реестра отечественного ПО.

Интернет-платформа реестра ПО будет состоять из трех модулей: публичный портал, административный модуль и личный кабинет пользователя. Попадание в реестр носит заявительный характер, т.е. любой правообладатель ПО, осуществляющего обработку измерительной информации, подготовив соответствующие правилам формирования и ведения реестра документы, может быть в него занесен.

В дальнейшем при успешной реализации проекта предполагается усовершенствование системы, а именно реформация Реестра ПО из публичной базы данных в маркетплейс метрологического ПО, в дальнейшем возможно также взаимодействие системы с ФГИС «АРШИН».

Также в рамках цифровой трансформации в 2023 году запланировано формирование требований по развитию подсистемы «АРШИН» ФГИС Росстандарта, обеспечивающих ее соответствие нормативным правовым актам в области обеспечения единства измерений и дальнейшей цифровой трансформации метрологической сферы.

МЕДИЦИНСКАЯ МЕТРОЛОГИЯ

В результате выполнения работы «Разработка стандартных образцов массовой концентрации токсикантов в крови» будут созданы и представлены на утверждение типа СО массовой концентрации токсикантов в крови (комплект ЭТ: ЭТ-400, ЭТ-300, ЭТ-200, ЭТ-100, ЭТ-50, ЭТ-30).

Утвержденные СО планируется применять для поверки, калибровки, градуировки СИ, оценки соответствия СИ установленным требованиям при испытаниях, валидации, аттестации методик (методов) измерений содержания токсикантов в крови, оценки пригодности методик (методов) измерений, методик поверки, калибровки средств измерений, контроля правильности, оценки смещения результатов измерений, испытаний, характеризации стандартных образцов, материалов.

Другие работы в сфере медицины в 2023 году:

- разработаны и утверждены 14 таблиц Государственной службы стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов (ГСССД): масс-спектры снотворных, седативных субстанций, антидепрессантов, селективных ингибиторов обратного захвата серотонина, неизбирательных блокаторов м-холинорецепторов, психотропных субстанций, анксиолитиков, психостимуляторов, антидепрессантов и т.д.;
- создан прототип библиотеки «Масс-спектры лекарственных препаратов наркотических и токсических веществ»;

Таблица. Перечень научно-практических школ ФГБУ «ВНИИМС»

№	Название школы	Специализация
1	Научная школа изучения гравитации и фундаментальной метрологии им. проф. К.П. Станюковича	Фундаментальная метрология
2	Научно-практическая школа профессора А.Д. Козлова по разработке стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов	
3	Научно-практическая школа проф. Л.К. Исаева законодательных основ обеспечения единства измерений	Законодательная метрология
4	Научно-практическая школа проф. В.Г. Лысенко в области координатных измерений, параметров поверхности и эвольвентометрии	Прикладная метрология
5	Научно-практическая школа по методам испытаний программного обеспечения средств измерений им. проф. Ю.А. Кудеярова	
6	Научно-практическая школа по прослеживаемости в биохимических измерениях	
7	Научно-практическая школа проф. Л.С. Бабаджанова по методам метрологического обеспечения измерений толщины покрытий	
8	Научно-практическая школа по метрологическому обеспечению измерительно-управляющих систем	
9	Научно-практическая школа В.Ф. Романовского по измерению артериального давления методом «пульсовой волны»	

• разрабатывается государственный стандартный образец состава и свойств искусственной мочи, применяемый для: контроля точности результатов измерений концентрации белка, глюкозы, показателя pH, плотности мочи; поверки и калибровки средств измерений; использования в качестве матрицы в хромато-масс-спектрометрии при приготовлении калибровочных растворов;

• начата работа по созданию государственного стандартного образца ДНК человека для оценки полногеномных вариантов генома;

• начата инициативная работа по созданию виртуального образца живой клетки для моделирования внутриклеточных процессов методами нейроинформатики.

ЖИЛЬЕ И ГОРОДСКАЯ СРЕДА

Опытно-конструкторская работа (ОКР) «Создание подсистемы (эталонного комплекса) для метрологического обеспечения систем цифровых автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учета электроэнергии» (шифр «Системы») проводилась в период с 2020 по 2022 гг.

ОКР «Системы» является перспективной разработкой опытного образца подсистемы (эталонного комплекса) для метрологического обеспечения систем цифровых автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учета электроэнергии (Энерготест 61850), предназначенного для метрологического обеспечения цифровых систем автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) на всех этапах жизненного цикла.

Опытный образец Энерготест 61850 выполнен в мобильном исполнении с целью доставки его в места эксплуатации цифровых АИИС КУЭ. Он позволит метрологически обеспечить цифровые АИИС КУЭ в их эксплуатации.

МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ АКТОВ

В 2022 году по поручениям Росстандарта проведена обязательная метрологическая экспертиза (МЭ) нормативно-правовых актов (НПА), включая 13 проектов приказов федеральных органов исполнительной власти (Минпромторг России, МВД России, Минкультуры России, Минтранс России, Минобороны России, Минцифры России и Ростехнадзор); 5 перечней стандартов к техническим регламентам (Евроазиатского и Таможенного союзов).

МЭ перечней стандартов к техническим регламентам Таможенного союза:

1. «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011).

2. «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания» (ТР ТС 027/2012).

3. «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков» (ТР ТС 007/2011).

4. «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011).

5. «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011).

Из них: пищевая промышленность — 2, машиностроение — 2, легкая промышленность — 1.

МЭ проектов НПА:

1. Проект постановления Правительства Российской Федерации «О внесении изменения в пункт 6.3.4 перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений».

Рисунок. Общий вид опытного образца Энерготест 61850

2. Приказ Минцифры России от 25 ноября 2021 г. № 1229 «Об утверждении Требований к организационно-техническому обеспечению устойчивого функционирования сети связи общего пользования».

3. Проект приказа Минцифры России «Об утверждении Правил применения абонентского оборудования спутниковых систем связи и широкополосного доступа в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» (2 раза).

4. Проект приказа МВД России «Об определении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений в Министерстве внутренних дел Российской Федерации, и установлении к ним обязательных метрологических требований, в том числе показателей точности измерений, и признании утратившим силу приказов МВД России от 8 ноября 2012 г. № 1014 и от 20 января 2015 г. № 32».

5. Проект приказа Министерства транспорта Российской Федерации «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации».

6. Проект постановления Правительства Российской Федерации «О внесении изменений в Положение о лицензировании деятельности по техническому обслуживанию медицинских изделий (за исключением случая, если техническое обслуживание осуществляется для обеспечения собственных нужд юридического лица или индивидуального предпринимателя, а также случая технического обслуживания медицинских изделий с низкой степенью потенциального риска их применения)».

7. Проект приказа Ростехнадзора «О внесении изменений в федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности для опасных производственных объектов магистральных трубопроводов», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 декабря 2020 г. № 517» (2 раза).

8. Проект приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации «Об установлении в 2022 году временных особенностей порядка утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений, внесении изменений в сведения о них, утвержденного приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 28 августа 2020 г. № 2905».

9. Проект Федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» (2 раза).

10. Проект приказа Министерства транспорта Российской Федерации «Об утверждении федеральных авиационных правил «Требования, предъявляемые к аэродромам, предназначенным для взлета, посадки, руления и стоянки гражданских воздушных судов».

11. Проект приказа Министерства культуры Российской Федерации «Об утверждении типового проекта школы креативных индустрий».

12. Проект приказа Министерства транспорта Российской Федерации «О внесении изменений в Порядок осуществления весового и габаритного контроля транспортных средств, утвержденный приказом Минтранса России от 31 августа 2020 г. № 348».

13. Проект приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации «Об утверждении технических характеристик оборудования стационарной автомобильной зарядной станции публичного доступа, обеспечивающей возможность быстрой зарядки электрического автомобильного транспорта» (2 раза).

Из них: обеспечение единства измерений — 5, связь — 2, железнодорожная инфраструктура — 1, авиационная инфраструктура — 1, здравоохранение — 1, промышленная безопасность — 1, безопасность дорожного движения — 1, автотранспорт — 1.

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Выступая 1 декабря 2022 года в центре «Сириус» в Сочи на встрече с молодыми учеными, Президент Российской Федерации **В.В. Путин** отметил: «*К сожалению, зависимость от иностранной приборной базы у нас очень большая. По некоторым направлениям до 90%. И в сегодняшних условиях это особенно остро ощущается*».

С 2016 года ФГБУ «ВНИИМС» проводит работы по анализу потребностей российской экономики в продукции приборостроения, а также по изучению возможностей отечественных изготовителей средств измерений осуществить импортозамещение в рамках разрабатываемой им «Программы импортозамещения измерительной техники на 2022—2030 гг.» (далее — Программа).

При формировании Программы импортозамещения измерительной техники на 2022—2030 гг. были использованы следующие источники исходной информации:

- данные ФИФ ОЕИ;
- предложения отечественных изготовителей по импортозамещению средств измерений;

• предложения организаций Росстандарта и основных потребителей измерительной техники по выявлению потребностей в продукции приборостроения.

Сравнительный анализ характеристик утвержденных типов средств измерений отечественного и зарубежного производства показывает, что преобладают отечественные средства измерений в сфере:

• весоизмерительной техники;

• приборного учета воды, газа, электроэнергии и тепла у физических лиц;

• измерений характеристик ионизирующих излучений и ядерных констант.

В то же время импортные средства измерений продолжают доминировать на российском рынке в области измерений геометрических величин, физико-химических измерений, радиотехнических и радиоэлектронных измерений, оптических и оптико-физических измерений, биологических и медицинских измерений.

Программа состоит из двух разделов:

1. Средства измерений, разрабатываемые и планируемые к выпуску.

2. Потребности в средствах измерений.

В разделе 2 Программы указаны уровни потребности в конкретных типах средств измерений ОВ (очень высокий), В (высокий), С (средний), Н (низкий).

Анализ полученной информации о потребности в измерительной технике показывает, что наибольшая потребность в средствах измерений радиотехнических и радиоэлектронных величин (22,9% от общего объема потребностей), средствах измерений геометрических величин (17,2% от общего объема потребностей) и электрических и магнитных величин (12,4% от общего объема потребностей). Эти виды измерений составляют более половины всех потребностей.

В декабре 2022 года Программа была представлена в Росстандарт.

На основе предложений приборостроительных предприятий о разрабатываемых и планируемых к выпуску в рамках импортозамещения типах средствах измерений ФГБУ «ВНИИМС» разработан и Минпромторгом России утвержден План мероприятий по импортозамещению измерительного, в том числе метрологического оборудования на период до 2024 года (далее — План).

В настоящее время План включает 57 типов средств измерений (номенклатурных позиций).

Решение задач импортозамещения осуществляется, как правило, за счет собственных средств предприятий. В этой ситуации необходима поддержка и стимулирование отечественных производителей, добившихся технического уровня и качества лучших зарубежных аналогов измерительных приборов. Необходимо создать режим наибольшего благоприятствования для производства средств измерений, замещающих импортные, а также субсидировать затраты на их испытания в целях утверждения типа.

В рамках мероприятий по реализации Стратегии обеспечения единства измерений в Российской Федерации до 2025 года ФГБУ «ВНИИМС» на основании сведений, предоставляемых отечественными изготовителями измерительной техники, ведет и ежегодно актуализирует Перечень средств измерений отечественного производства, аналогичных средствам измерений импортного производства.

Перечень подготовлен на основании предложений отечественных изготовителей измерительной техники и носит рекомендательный характер; он предназначен для информирования потребителей о возможностях соответствующей замены импортных средств измерений на отечественные. При использовании информации из данного перечня для практического применения необходимо проведение детального сравнительного анализа метрологических и технических характеристик средств измерений, установленных при утверждении типов средств измерений, по результатам которого осуществляется принятие решения о возможности/невозможности замены.

В 2022 году в Перечень вошли предложения 296 отечественных изготовителей средств измерений, в нем представлены 1073 средства измерений отечественного производства и 3648 аналогичных им импортных.

Перечень-2022 размещен на официальных веб-сайтах Минпромторга России, Росстандарта и ФГБУ «ВНИИМС». В декабре 2022 года Перечень-2022 был издан отдельной книгой.

На веб-сайте ФГБУ «ВНИИМС» размещен онлайн-сервис «Импортозамещение средств измерений»[1], который позволяет осуществлять подбор, сопоставление, сравнение и загрузку данных по отечественным средствам измерений, аналогичным импортным, вошедшим в Перечень.

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ МЕТРОЛОГИИ

ФГБУ «ВНИИМС» выполняет функции головной организации Росстандарта в области международного сотрудничества (приказ Госстандарта РФ

[1] Подробнее читайте на стр. 45.

В рамках мероприятий по реализации Стратегии обеспечения единства измерений в Российской Федерации до 2025 года ФГБУ «ВНИИМС» ведет и ежегодно актуализирует Перечень средств измерений отечественного производства, аналогичных импортным

№ 91 «О преобразовании ВНИИМС» от 14.04.1992 г.) и осуществляет контроль, координацию и научно-методическое руководство работами государственных научных метрологических институтов Росстандарта (ГНМИ) по участию Российской Федерации в международных и региональных метрологических организациях, а также по линии двустороннего сотрудничества в области метрологии.

В 2022 году вступил в силу обновленный приказ Росстандарта России № 2487 от 06 октября 2022 года «О деятельности государственных научных метрологических институтов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в технических комитетах и подкомитетах Международной организации законодательной метрологии», направленный на обеспечение работ по участию Российской Федерации в деятельности Международной организации законодательной метрологии (МОЗМ). В рамках указанного приказа на ФГБУ «ВНИИМС» возложена координация работ ГНМИ в технических комитетах и подкомитетах МОЗМ.

С 2015 года членом Международного комитета законодательной метрологии от Российской Федерации является заместитель руководителя Росстандарта Е.Р. Лазаренко. В МОЗМ на сегодняшний день действует 105 Международных Рекомендаций, большая часть которых внедрена в нашей стране.

Специалисты ФГБУ «ВНИИМС» выполняют большой объем работ по переводу и опубликованию в метрологических журналах, издаваемых ФГБУ «ВНИИМС», профильных статей и материалов, имеющих практическую значимость для специалистов метрологических служб страны. Так, в 2022 году было переведено и опубликовано порядка 10 таких статей, а также выполнен перевод следующих международных документов:

- Международный документ МОЗМ D31 «Общие требования к средствам измерений с программным управлением»;
- Резолюции 27-й Генеральной конференции по мерам и весам;
- Брошюра ЮНИДО-МОЗМ «Сертификация средств измерений» в рамках темы КООМЕТ 827/RU/21.

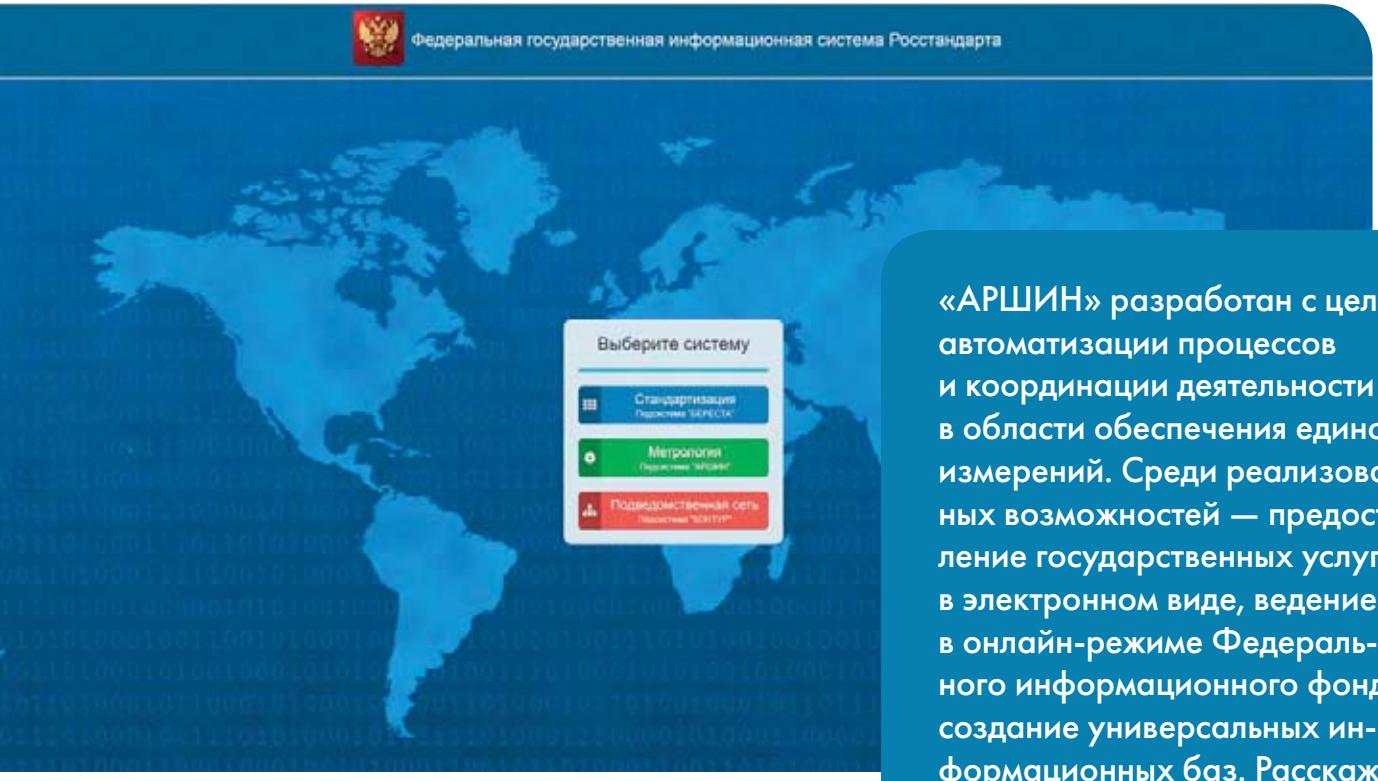
Делегации ФГБУ «ВНИИМС» принимают активное участие в работе заседаний региональных и международных метрологических организаций. Так, в 2022 году специалисты ФГБУ «ВНИИМС» приняли участие в следующих мероприятиях:

- встреча по развитию сотрудничества с CEEMS вице-президентов КООМЕТ (февраль, онлайн);
- 29, 30, 31, 32 и 33-е заседания Совета Президента КООМЕТ (июнь, сентябрь, октябрь и декабрь, онлайн);
- 33-е заседание Комитета КООМЕТ (октябрь, онлайн);
- 23-е заседание ТК 2 «Законодательная метрология» КООМЕТ (ноябрь, онлайн);
- 19-е заседание ТК 1.5 «Длина и угол» КООМЕТ (ноябрь, Минск/онлайн);
- 19-е заседание ТК 2 «Информация и обучение» КООМЕТ (декабрь, онлайн);
- 26 и 27-е заседание Форума качества КООМЕТ (июль и декабрь, онлайн);
- 19-е заседание ТК 4 «Информация и обучение» КООМЕТ (декабрь, онлайн);
- круглый стол региональных организаций по законодательной метрологии (сентябрь, онлайн);
- 27-е заседание Генеральной конференции по мерам и весам и выборы в члены МКМВ (ноябрь, онлайн);
- 55 и 56-е заседание Научно-технической комиссии по метрологии (июнь и ноябрь, онлайн);
- 57-е заседание МКЗМ (октябрь, онлайн).

Комплекс важнейших задач, которые предстоит выполнить в 2023 году, направлен на реализацию Стратегии обеспечения единства измерений в Российской Федерации до 2025 года, Государственной программы «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» и ее подпрограммы «Развитие системы технического регулирования и обеспечение единства измерений», а также на актуализацию Прогноза потребностей экономики и общества в измерениях на 2020—2025 гг.

ФГИС «АРШИН»:

от «эксплуататора» — к разработчику



«АРШИН» разработан с целью автоматизации процессов и координации деятельности в области обеспечения единства измерений. Среди реализованных возможностей — предоставление государственных услуг в электронном виде, ведение в онлайн-режиме Федерального информационного фонда, создание универсальных информационных баз. Расскажем об истории его разработки, основных этапах совершенствования и задачах на перспективу.

ПО ПУТИ МОДЕРНИЗАЦИИ

В целях автоматизации деятельности Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в части обеспечения единства измерений в 2017 году была разработана вторая очередь Федеральной государственной информационной системы Росстандарта ФГИС «АРШИН», предназначенной для создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

В конце 2018 года осуществлена последняя миграция данных из разрозненных баз во ФГИС «АРШИН», с начала 2019 года программное обеспечение ФГИС «АРШИН», развернутое на серверных мощностях Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, становится единственной центральной точкой входа метрологических данных Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений. Оператору Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений (Оператор фонда) — ФГУП «ВНИИМС» — поручена эксплуатация технологической платформы, общего и прикладного программного обеспечения ФГИС

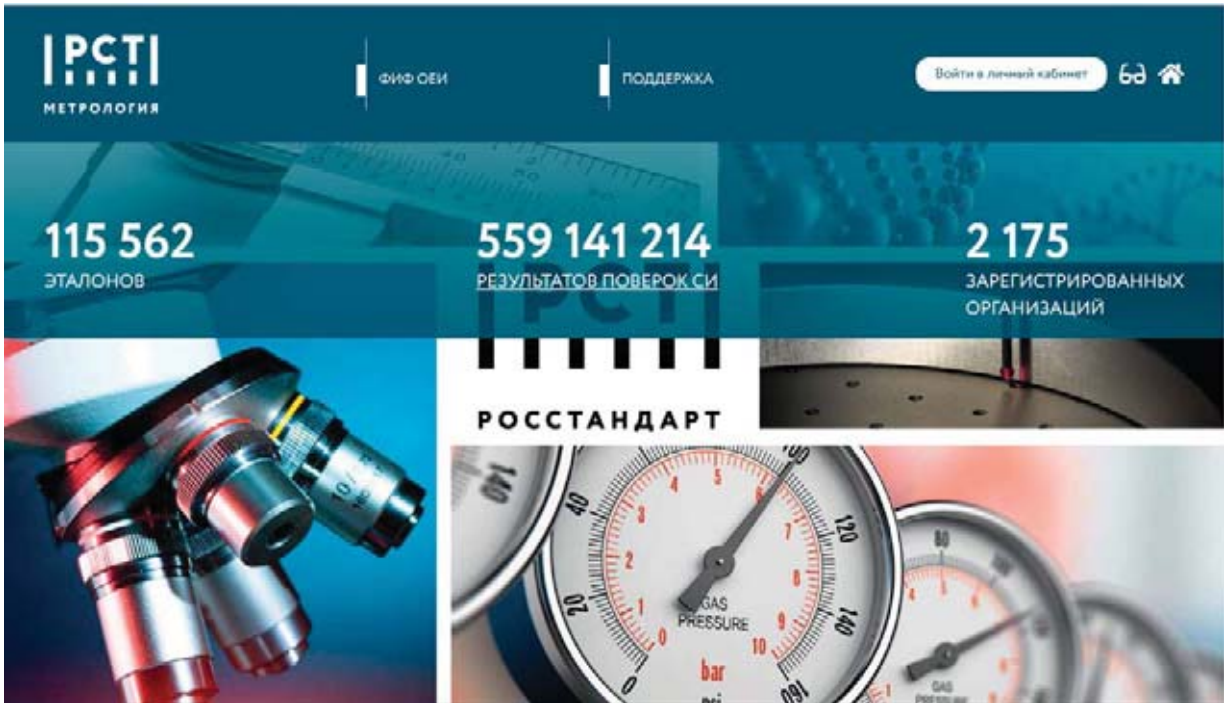


Рисунок 1. Архитектура программы

«АРШИН». Этот момент можно считать началом периода, в котором ФГУП «ВНИИМС» — «эксплуататор» ФГИС «АРШИН».

ФГИС «АРШИН» предназначен для ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений и предоставлению общего доступа к сведениям, содержащимся в нем, здесь содержатся разделы, установленные Порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений[1]. Таким образом, ФГИС «АРШИН» сегодня — это 12 разделов, содержащих:

- 75 нормативных правовых актов;
- сведения о более чем 1,8 тыс. нормативно-технических документов;
- три информационных базы данных: условных знаков поверки, шифров калибровки и уведомлений о производстве эталонов единиц величин и средств измерений;
- информацию и данные 382 таблиц стандартных справочных данных;
- 193 международных документа;
- 12 международных договоров;
- единый перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений;
- сведения о более чем 36 тыс. аттестованных, 10 первичных референтных и 7 референтных методиках (методах) измерений;
- сведения о 160 государственных первичных эталонах;
- сведения о более чем 113 тыс. эталонов единиц величин;
- сведения о 9,108 тыс. утвержденных стандартных образцов;
- сведения о более чем 96 тыс. утвержденных типов средств измерений;
- сведения о более чем 377 млн результатов поверок средств измерений (рис. 1).

Все эти разделы периодически актуализируются и пополняются новыми документами и сведениями как Оператором фонда, так и пользователями системы, как это делается в случае с передачей сведе-

[1] Приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 28 августа 2020 г. № 2906 «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений».

При модернизации модуля «Поверки» стояла непростая задача по существенному повышению его производительности при сохранении взаимосвязи с остальными модулями ФГИС «АРШИН»

ний о результатах поверки средств измерений организациями, осуществляющими их поверку.

Следует сказать, что для обеспечения функционирования ФГИС «АРШИН» возникла необходимость создания в составе ФГУП «ВНИИМС» отдельной группы, на которую были возложены задачи эксплуатации технологической платформы, общего и прикладного программного обеспечения.

Достаточно короткий период эксплуатации ФГИС «АРШИН» как основной системы ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений и предоставления общего доступа к документам и сведениям, содержащимся в нем, показал существенные недостатки в выбранных технических, архитектурных и алгоритмических решениях при создании ФГИС «АРШИН». Выявленные недостатки приводили к значительному увеличению времени на публикацию сведений о результатах поверки средств измерений, периодическим сбоям в работе ФГИС «АРШИН» вплоть до остановки системы, вызываемым, в первую очередь, нагрузкой, которая при разработке ФГИС «АРШИН» была недооценена.

В начале 2019 года во исполнение распоряжения Правительства Российской Федерации от 09.11.2017 г. № 2478-р[2] в ФГУП «ВНИИМС» приказом Росстандарта создается Специализированный центр мониторинга состояния системы обеспечения единства измерений, прогнозирования измерительных потребностей экономики и общества, а также оценки влияния уровня развития метрологии на качество жизни и экономику страны в целом, на который помимо задач мониторинга состояния системы обеспечения единства измерений, прогнозирования измерительных потребностей и оценки влияния уровня развития метрологии на качество жизни и экономику страны в целом были возложены задачи по развитию ФГИС «АРШИН».

В ходе эксплуатации ФГИС «АРШИН» в целях повышения стабильности и производительности ее работы в части публикации сведений о результатах поверки средств измерений Центром мониторинга и прогнозирования предпринимались меры по оптимизации программного обеспечения, полученного от разработчиков ФГИС «АРШИН», в результате чего время опубликования сведений о результатах поверки с нескольких недель было сокращено до нескольких дней. Но по мере выполнения работ по оптимизации, а также с учетом меняющегося законодательства в области обеспечения единства изменений становилась очевидной необходимость глубокой модернизации системы.

С учетом загруженности модулей ФГИС «АРШИН» при определении приоритетов их модернизации Росстандартом было принято решение о необходимости первоочередной переработки модуля учета сведений о результатах поверки средств измерений. Задача по модернизации данного модуля была возложена на ФГУП «ВНИИМС», а именно на Центр мониторинга и прогнозирования. Таким образом, с 2019 года, с началом работ по модернизации модуля учета сведений о результатах поверки (далее — модуль «Поверки»), ФГУП «ВНИИМС» становится фактически разработчиком.

При модернизации модуля «Поверки» стояла непростая задача по существенному повышению его производительности при сохранении взаимосвязи с остальными модулями ФГИС «АРШИН». В целях удовлетворения пользовательских потребностей, собранных за время эксплуатации ФГИС «АРШИН», опыта ее эксплуатации, а также тенденций цифровой трансформации метрологии модуль «Поверки» фактически был полностью переработан.

В кратчайшие сроки было разработано и развернуто программное обеспечение модернизированного модуля «Поверки», обеспечивающее взаимосвязь с базами данных утвержденных типов средств измерений, типов стандартных образцов, эталонов единиц величин и государственных первичных эталонов единиц величин ФГИС «АРШИН». Модернизированный модуль «Поверки» обладает более дружественным и функциональным интерфейсом с возможностями, обеспечивающими удобство работы с ним. При модернизации модуля «Поверки» принято решение о переходе на иные технологические решения. Базы данных модерни-

[2] Распоряжение Правительства Российской Федерации от 09.11.2017 г. № 2478-р «Об утверждении плана мероприятий по реализации Стратегии обеспечения единства измерений в Российской Федерации до 2025 года».

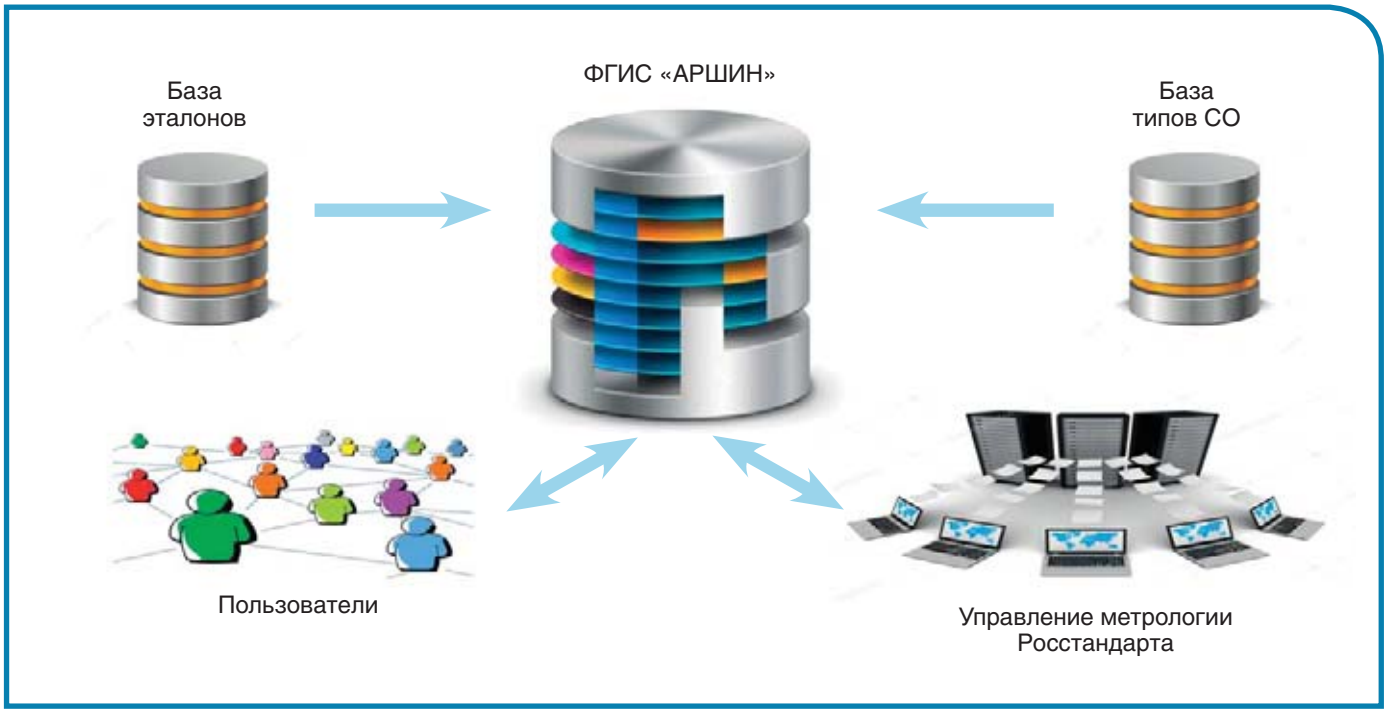


Рисунок 2. Базы метрологических данных в Российской Федерации

зируемого модуля стали реляционными, для разработки применены передовые методы и языки программирования, сделан уклон на формализацию данных, использование машиночитаемых форматов, используемых при передаче сведений о результатах поверки. В разработанном модуле «Поверки» заложен дальнейший модернизационный потенциал, обеспечивающий возможность с минимальными затратами реализовывать изменяющиеся требования законодательных и нормативных правовых актов в области обеспечения единства измерений, при этом предусмотрена возможность масштабирования системы, что позволит наращивать производительность системы и приводить ее в соответствие с потребностями участников рынка метрологических услуг.

ОТ ОБЩЕГО — К ЧАСТНОМУ

Несмотря на большой объем работ, выполненных в ходе модернизации модуля «Поверки», это всего лишь первый этап масштабных планов модернизации ФГИС «АРШИН». В рамках развития ФГИС «АРШИН» в 2020 году были выполнены мероприятия по совершенствованию модернизированного модуля «Поверки», направленные на обеспечение достоверности передачи сведений о результатах поверки средств измерений, необходимой для подтверждения результатов поверки средств измерений в соответствии с изменениями в Федеральном законе «Об обеспечении единства измерений», внесенных Федеральным законом от 27 декабря 2019 г. № 496-ФЗ[3]. Помимо совершенствования модернизированного модуля «Поверки» в 2020 году выполняются работы по модернизации модуля «Типы СИ», в рамках которых ФГИС «АРШИН» во взаимодействии с системой электронного документооборота Росстандарта и автоматизированной системой «СИУ-портал» Росстандарта становится технической основой предоставления государственной услуги по утверждению типа средств измерений.

Следующим этапом развития ФГИС «АРШИН», спланированным на 2021 год, является модернизация модуля «Эталоны», направленная на обеспечение возможности ведения базы данных эталонов единиц величин непосредственно во ФГИС «АРШИН», с учетом реализации изменений в законодательстве в области обеспечения единства измерений, а также сопряжения и автоматизированного обмена данными с другими модулями ФГИС

[3] Федеральный закон от 27.12.2019 г. № 496-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений».

«АРШИН». Последней задачей модернизации модуля «Эталоны» по порядку, но не по значимости является реализация возможности отслеживания прослеживаемости средств измерений к государственным первичным эталонам единиц величин.

На последующих этапах планируется модернизация остальных модулей ФГИС «АРШИН», направленная, в первую очередь, на новую программную платформу, обеспечивающую взаимосвязь всех модулей ФГИС «АРШИН» в рамках единой информационной системы, функционирующей на единых принципах (рис. 2).

Следует отметить, что выбранная идеология модернизации ФГИС «АРШИН» по отдельным модулям применена из-за взаимосвязанности данных в них. Последовательная модернизация влечет за собой необходимость доработки модернизированных ранее модулей после модернизации следующего, при этом, с учетом реализации единых подходов к модернизации и заложенного модернизационного потенциала в модели, трудозатраты на данные доработки минимизированы.

Еще одним направлением развития ФГИС «АРШИН» в условиях цифровой трансформации метрологии является создание инструмента обработки и анализа данных — информационно-аналитической системы ФГИС «АРШИН».

После разработки информационно-аналитическая система ФГИС «АРШИН» будет представлять собой комплекс аппаратно-программных средств и специализированного программного обеспечения, осуществляющего сбор и обогащение сведений, содержащихся в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, их обработку в целях решения целого ряда задач, это:

- мониторинг состояния средств измерений, в том числе применяемых в области неразрушающего контроля и технической диагностики, в том числе:
  - оценка метрологической надежности средств измерений;
  - выработка рекомендаций по доработке СИ;
  - формирование перспективных измерительных задач;
  - прогнозирование состояния средств измерений на основе сведений, содержащихся в ФИФ ОЕИ;
- оценка потенциальных угроз на основе мониторинга сведений ФГИС «АРШИН» о результатах деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в области обеспечения единства измерений, в том числе:
  - одновременное применение разными юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями для поверки средств измерений одного эталона единиц величин;
  - превышение возможной производительности эталонов;
  - превышение временного промежутка между двумя смежными поверками одного и того же средства измерений — установленного интервала между поверками;
  - превышение фактического объема выполнения поверок средств измерений организацией от возможного;
  - проверка законности выполнения поверок;
  - одновременное применение юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями одного эталона в разных регионах;
- информационное обеспечение надзорной деятельности.

Безусловно, создание информационно-аналитической системы ФГИС «АРШИН» не представляется возможным без реализации еще одного направления развития ФГИС «АРШИН» — интеграции с федеральными государственными информационными системами других федеральных органов исполнительной власти, таких как ФГИС Росаккредитации, ГИС ЖКХ и др. Интеграция с другими ФГИС необходима как для обмена данными в интересах организации деятельности федеральных органов исполнительной власти, так и для обогащения сведений в интересах решения задач информационно-аналитической системы ФГИС «АРШИН».

ВЫВОДЫ

Обобщая и подытоживая направления и перспективы развития ФГИС «АРШИН», являющейся, с одной стороны, информационной системой Росстандарта, а с другой стороны, с учетом перспектив ее развития, основой и драйвером цифровой трансформации обеспечения единств измерений, можно прийти к выводу о том, что ФГУП «ВНИИМС», реализующее эти направления, становится центром компетенции и флагманом Росстандарта по цифровой трансформации обеспечения единства измерений.

И.В. КРАСАВИН,
руководитель Центра мониторинга и прогнозирования ФГУП «ВНИИМС»

Развитие цифровой платформы стандартизации

Стандартизация — важный элемент государственной научно-технической и инновационной политики, а также один из ключевых инструментов передачи технологий в промышленности. Ее современное развитие подразумевает широкое внедрение цифровых технологий.

План мероприятий («дорожная карта») развития стандартизации в Российской Федерации на период до 2027 года[1] содержит основные направления становления цифровой платформы:

- совершенствование инфраструктуры национальной системы стандартизации;
- внедрение возможностей цифровой среды в деятельность по стандартизации;
- внедрение цифровых технологий в разработку национальных стандартов;
- перевод документов национальной системы стандартизации в машиночитаемый формат;
- переход на механизм разработки цифровых стандартов.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ

ФГБУ «Институт стандартизации» участвует в реализации четырех стратегических направлений в области цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности[2]: «Умное производство»; «Цифровой инжиниринг»; «Новая модель занятости»; «Продукция будущего».

В соответствии с Программой национальной стандартизации на 2023 г. (ПНС-2023) предстоит разработать не менее 400 документов в области информационных технологий и искусственного интеллекта, умного города, Интернета вещей, криптографической защиты информации, функциональной безопасности, умного производства, киберфизических систем, биометрии и биомониторинга. В разработке стандартов для цифровой промышленности задействованы восемнадцать технических комитетов (ТК) Росстандарта.

ФГБУ «Институт стандартизации» в свое время поддержал инициативу Российского союза промышленников и предпринимателей (РСПП) и Координационного Совета по стандартизации в области цифрового развития (КССЦР) по формированию Перспективного плана стандартизации в области Индустрии 4.0 на 2022 г. и период 2023—2024 гг. Институт станет разработчиком 14 стандартов на базе ТК 058 «Функциональная безопасность» и ТК 459 «Информационная поддержка жизненного цикла изделий» в области измерения и управления в производственных процессах, включая перечни свойств оборудования для электронного обмена данными и управления качеством промышленных данных.

Институт продолжил взаимодействие с техническим комитетом по стандартизации «Искусственный интеллект» (ТК 164) по направлению «Искусственный интеллект в машиностроении». Результатом стало утверждение Росстандартом в 2022 году двух стандартов, разработанных институтом в области искусственного (лазер) и есте-

[1] О Плане мероприятий («дорожная карта») развития стандартизации в Российской Федерации на период до 2027 года. ДК-П7-9914. Письмо Правительства РФ.

[2] Стратегическое направление в области цифровой трансформации отраслей экономики, утверждено распоряжением Правительства РФ от 6 ноября 2021 г. № 3142-р.

Рисунок 1. Технические комитеты, разрабатывающие стандарты для цифровой трансформации

«Экосистема стандартизации» создается как единое информационное пространство для взаимодействия всех участников работ по стандартизации, а также широкого круга лиц, заинтересованных в применении документов по стандартизации

ственного (световой луч) источников излучения энергетического оборудования. Подготовлены и приняты три предложения для внесения в Перспективную программу стандартизации по приоритетному направлению «Искусственный интеллект» на 2021—2024 гг. в области измерений физико-механических значений металлических и неметаллических материалов с использованием моделей машинного обучения. Опубликованы четыре статьи в журнале «Информационные и экономические аспекты стандартизации и технического регулирования» в 2022 году.

ВНЕДРЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

ФГБУ «Институт стандартизации» ставит перед собой цели трансформации основных процессов, лежащих в основе технического регулирования и стандартизации, а именно: создавать, управлять и предоставлять технические данные из документов в цифровом виде; обеспечить сокращение временных затрат и максимальную прозрачность разработки и распространения документов по стандартизации в едином цифровом пространстве — «экосистеме стандартизации»[3].

«Экосистема стандартизации» создается как единое информационное пространство для взаимодействия всех участников работ по стандартизации, а также широкого круга лиц, заинтересован-

[3] **Шалаев А.П.** Росстандарт: ключевая цель — способствовать достижению технологического суверенитета // Стандарты и качество. — 2022 — № 10.

Миронов Д.Е. О развитии Российского института стандартизации // Стандарты и качество. — 2022. — №10.

Миронов Д.Е. Стандарты как инструмент поддержки технологического суверенитета // Стандарты и качество. — 2023. — № 3.

Рисунок 2. Шаги по развитию информационной системы

ных в применении документов по стандартизации. Таким образом, основными потребителями сервисов, реализуемых в рамках экосистемы, будут не только разработчики документов и технические комитеты по стандартизации, но и специалисты по стандартизации и качеству в организациях.

При создании «экосистемы стандартизации» в рамках деятельности института планируется применять сервис-ориентированную архитектуру. Она основана на модульном подходе к разработке программного обеспечения с использованием компонентов, оснащенных стандартизированными интерфейсами для взаимодействия по стандартным протоколам. Использование сервис-ориентированного подхода обеспечит:

- гибкие возможности предоставления доступа к сервисам в зависимости от функциональной роли пользователей;
- независимость от используемых платформ и инструментов разработки, масштабируемость и управляемость создаваемых систем;
- снижение стоимости реализации проекта за счет включения в экосистему уже функционирующих сервисов;
- доступность сервисов широкому кругу пользователей и цифровых платформ.

Для унификации информации и создания активных связей между компонентами различных документов по стандартизации предусматривается формирования специальной среды, где они будут представлены в виде цифрового контента, структурируемого с использованием соответствующих шаблонов, тематических справочников, классификаторов и данных из Федерального информационного фонда стандартов (далее — Фонд).

Переход на сервис-ориентированную модель обеспечит пользователям доступ к актуальным цифровым ресурсам с информацией по планируемым изменениям документов, их отмене, экспертной поддержкой по вопросам применения, возможностью совместной работы и интеграции с производственными и/или информационными средами.

ВНЕДРЕНИЕ «ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ» В РАЗРАБОТКУ НАЦИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ

Институт рассматривает ключевые аспекты цифровой трансформации сферы стандартизации и технического регулирования как необходимость пересмотра общей идеологии создания, обращения и конечного применения документов по стандартизации, которые можно сформулировать следующим образом.

Во-первых, цифровая трансформация — это смена практической парадигмы (модели использования документа по стандартизации), при которой формой представления набора данных становится электронный экземпляр документа, обеспечивающий много-

слойное отображение его содержания, включая, например, графические изображения, текстовый слой, слой форматирования и разметки (xml). При этом в качестве потребителя технической информации теперь выступают не только люди, но и компьютерные системы (например, различные автоматизированные системы управления (АСУ).

Во-вторых, устанавливается приоритет электронного экземпляра над бумажным аналогом для реализации основных функций: хранения, передачи и предоставления информации. В ходе решения этих задач Российский институт стандартизации активно взаимодействует со всеми заинтересованными сторонами. Свидетельством тому являются инициативы по внесению в национальную программу стандартизации предложений, связанных с изменениями в основополагающие стандарты, регулирующие требования к созданию документов по стандартизации, с разработкой национальных стандартов, посвященных цифровому документообороту, цифровым двойникам, SMART-стандартам и т.д. Часть этих инициатив уже реализована в виде утвержденных документов по стандартизации, другие проходят стадию концептуального обсуждения.

Необходимо отметить, что установление приоритета электронных документов, изменение их свойств и определение в качестве исходного источника информации не решает задачу цифровой трансформации, а только закладывает алгоритм ее решения.

Цифровая трансформация стандартизации ориентирована на две базовые компоненты:

- переход на новые (дополнительные) форматы предоставления продукции и услуг конечным потребителям, обоснованные анализом текущей хозяйственной деятельности и запросами потребителей (на основе анализа больших данных), потенциальными возможностями интеграции со смежными отраслевыми предприятиями;
- цифровой контроль с использованием современных технических средств и технологий над уровнем сервиса и добросовестностью потребления услуг.

Приоритеты 2023 г. и ближайшей перспективы целесообразно представить следующим образом:

- паспортизация всех объектов информатизации с целью актуализации их учетных сведений, а также обеспечения необходимого уровня информационной безопасности при работе с ними;
- унификация программных приложений и информационных систем путем перехода на общие технологические платформы там, где усматривается однородность решаемых ими задач. Такой подход позволит оптимизировать процесс работы над созданием, согласованием, утверждением и распространением документов по стандартизации с учетом приоритета их обращения в виде электронных экземпляров, обеспечить простоту сопровождения систем и поддержки пользователей, решить задачу накопления данных для их последующего анализа и обеспечения роста уровня клиентоориентированности за счет формирования востребованных цифровых сервисов;
- совершенствование — процесс, требующий технического обеспечения правоприменительной практики при осуществлении контрольно-надзорных функций со стороны органов государственной власти и уполномоченных организаций путем формирования инструментов прослеживаемости официальных экземпляров документов по стандартизации и придания им статуса Федеральной государственной информационной системы (ФГИС) с возможностью последующей интеграции данных в системы контрольно-надзорных органов (Росстандарт, Росаккредитация, Федеральная таможенная служба и др.).

Из числа наиболее востребованных возможностей применения цифровых сервисов и цифровых технологий можно отметить отрасли экономики, по которым за последний год в Федеральный информационный фонд стандартов поступило следующее количество документов по стандартизации:

Цифровая трансформация — это смена практической парадигмы (модели использования документа по стандартизации), при которой формой представления набора данных становится электронный экземпляр документа, обеспечивающий многослойное отображение его содержания

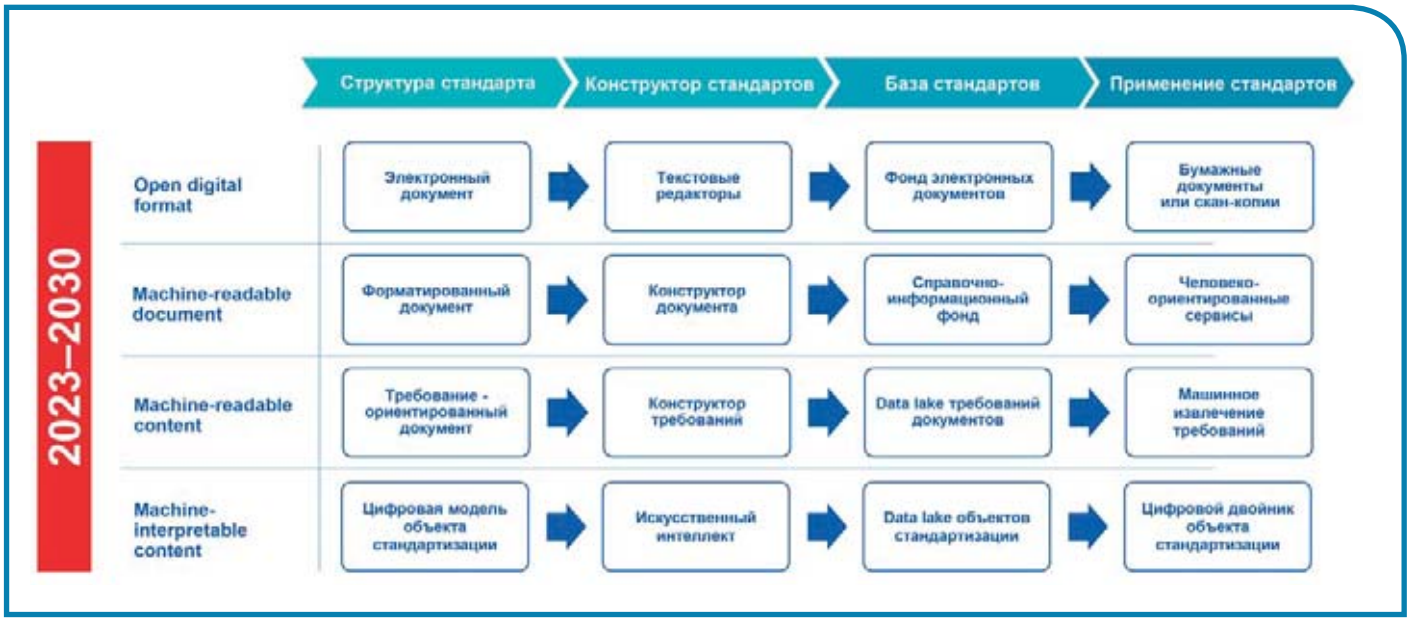


Рисунок 3. Распространение национальных стандартов и общероссийских классификаторов

Создание единого российского банка стандартизованных терминов на основе базы данных «Росстерм» позволит унифицировать их коды для разработки национальных SMART-стандартов

образование и наука — 7, здравоохранение — 171, транспорт и логистика — 9, развитие городской среды — 44, социальная сфера — 86, промышленность — 64, экология и природопользование — 157. Отдельно стоит отметить обновление фонда в части цифровых стандартов, количество которых за последний год увеличилось на 35 единиц.

Перечисленные задачи цифровой трансформации соответствуют программным документам Росстандарта и приоритетным направлениям, обозначенным Правительством Российской Федерации.

Указанные инициативы направлены на снижение сроков и упрощение процедур взаимодействия всех заинтересованных сторон в процессе разработки и применения документов по стандартизации и будут способствовать: фиксированию в электронном виде всех событий, связанных с областями стандартизации, технического регулирования и аккредитации; упрощению формирования новых государственных и коммерческих цифровых сервисов на их базе; решению глобальной задачи перехода на создание новых секторов экономики и отечественных производств в рамках поставленной Президентом и Правительством Российской Федерации задачи технологического суверенитета.

ПЕРЕВОД ДОКУМЕНТОВ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ В МАШИНОЧИТАЕМЫЙ ФОРМАТ

ФГБУ «Институт стандартизации» планирует реализовать двухэтапную цифровую трансформацию процесса проведения нормоконтроля проектов документов по стандартизации. На первом этапе будет выполнен переход на электронный формат с использованием общеупотребимого программного обеспечения. Замечания редактора и правки разработчика проекта документа по стандартизации фиксируются непосредственно в тексте, а также при необходимости — в комментариях (примечаниях). Взаимодействие между участниками процесса будет реализовано посредством официальной переписки с использованием электронной почты.

Рисунок 4. Принципы цифровой трансформации стандартизации

На втором этапе цифровой трансформации проведение нормоконтроля будет осуществляться в автоматизированной информационной системе. В рамках системы будут реализованы функции редактирования текста и иллюстраций, сохранения переписки между разработчиком и редактором, подписания проекта документа по стандартизации квалифицированной электронной подписью.

Автоматизация нормоконтроля проектов стандартов на их соответствие требованиям, установленным к порядку оформления проектов стандартов, обеспечит разработчикам и техническим комитетам предварительный контроль корректности использования терминов и нормативных ссылок.

На третьем этапе предусмотрена разработка средств автоматизированного нормоконтроля проектов документов по стандартизации в структурированных машиночитаемых форматах, в том числе в xml и html.

Планируется разработка средств автоматизированного нормоконтроля проектов документов по стандартизации с использованием унифицированных цифровых форматов и единого российского банка стандартизованных русскоязычных и англоязычных терминов.

ПЕРЕХОД НА МЕХАНИЗМ РАЗРАБОТКИ ЦИФРОВЫХ СТАНДАРТОВ

Институт работает над созданием открытых интерфейсов для обеспечения доступа из ФГИС Росстандарта к документам Фонда, в том числе в структурированных машиночитаемых форматах.

Создание единого российского банка стандартизованных терминов на основе базы данных «Ростерм» позволит унифицировать их коды для разработки национальных SMART-стандартов. При создании планируется учесть, насколько это возможно, реализуемый в настоящее время проект «Цифровое техническое регулирование в рамках ЕАЭС» (решение Совета ЕЭК от 14.07.2021 № 63) и «дорожную карту» по синхронизации цифровых инициатив национальной инфраструктуры качества Минпромторга России.

Создание интегрированного комплекса цифровой разработки стандартов на основе ФГИС Росстандарта и систем ФГБУ «Институт стандартизации» обеспечит формирование Фонда в цифровых форматах для конкретных предметных областей, в которых актуальна разработка SMART-стандартов.

ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ

На основе оценки результатов научно-технической деятельности ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» предусмотрено формирование базы знаний научно-технического задела института по перспективным направлениям в области стандартизации и ее

Развитие и комплексная реализация научно-технического задела обеспечит участие института в разработке и экспертизе проектов SMART-стандартов по перспективным направлениям стандартизации

использование с помощью средств атрибутивно-структурного и контекстного поиска.

Развитие методологии применения стандартов в цифровых форматах будет способствовать разработке проектов национальных стандартов, устанавливающих требования к терминологии и цифровым форматам для гармонизации с международными стандартами.

Развитие и комплексная реализация научно-технического задела обеспечит участие института в разработке и экспертизе проектов SMART-стандартов по перспективным направлениям стандартизации.

Основные результаты научных исследований опубликованы в журнале «Информационные и экономические аспекты стандартизации и технического регулирования»[4].

С 1 сентября 2023 года ФГБУ «Институт стандартизации» открывает набор в аспирантуру по научной специальности «2.3.8. Информатика и информационные процессы».

ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ ПО РАЗВИТИЮ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ НА 2023—2027 ГГ.

План мероприятий ФГБУ «Институт стандартизации» по развитию цифровой платформы стандартизации содержит четыре направления.

1. Создание цифровой платформы стандартизации, включающей создание полноценного маркетплейса распространения стандартов с учетом технических возможностей, которые предоставляет текущий формат разметки стандартов.

2. Обеспечение оценки применения документов по стандартизации, создающей высокую скорость обработки и учета практики применения документов по стандартизации при их актуализации и разработке.

3. Интеграция с внешними ИС, в том числе с ГИС, обеспечивающей информационное взаимодействие с инфраструктурой цифрового технического регулирования, инфраструктурой институтов развития.

4. Планирование стандартизации, обеспечивающей кратко-, средне- и долгосрочное планирование стандартизации, в том числе обеспечение опережающих требований к продукции.

Реализация выбранных направлений по развитию цифровой платформы стандартизации позволит:

- разработать и внедрить новую модель данных, прикладного программного обеспечения и формирование данных Федерального информационного фонда стандартов;
- разработать и внедрить цифровые сервисы для разработки и наркоконтроля документов по стандартизации;
- обеспечить мониторинг жизненного цикла разработки стандартов и прослеживаемости документов по стандартизации при распространении;
- внедрить интеллектуальные технологии для информационного обеспечения, формирования персонифицированных рекомендаций участникам процесса стандартизации.

Институт последовательно работает над созданием цифровой платформы стандартизации и будет всемерно содействовать ее дальнейшему совершенствованию.

Д.Е. МИРОНОВ,
генеральный директор
ФГБУ «Институт стандартизации»

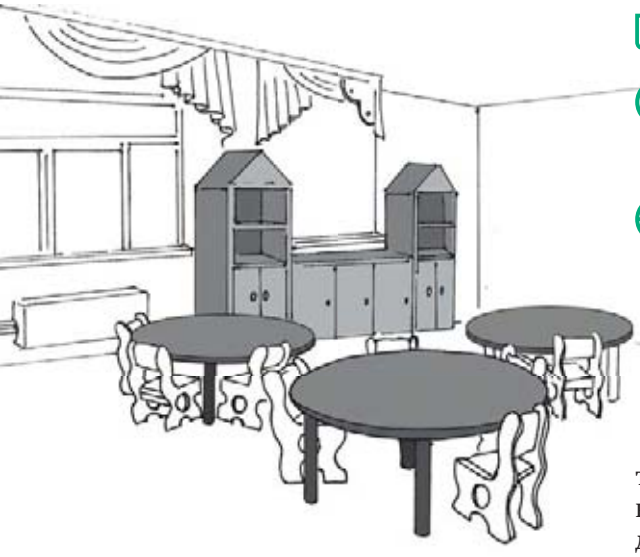
[4] Научный электронный журнал «Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования», 2022 г. № 1, № 4, № 5, № 6.

Научный электронный журнал «ИЭА СТР»

СТАНДАРТЫ ВОКРУГ НАС

Метрологическое обеспечение является неотъемлемой частью государственной стандартизации. Зачастую мы думаем, что это относится исключительно к производству сложной высокотехнологичной продукции. Однако стандарты существуют буквально на все, что окружает нас в повседневной жизни. Ведь их главная задача — сделать среду обитания человека безопасной и комфортной, а вещи, которыми мы ежедневно пользуемся, — надежными и эффективными. И все это было бы невозможно без точных и достоверных результатов измерений.

ГОСТ 26682—2022 «МЕБЕЛЬ ДЛЯ ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ»



Введен в действие с 1 января 2023 г.

Цель — унификация параметров специализированной детской мебели для комплектования дошкольных учреждений и повышение качества условий пребывания.

Распространяется на туалетно-пеленальные и туалетно-массажные столы; шкафы для детской одежды, белья, игрушек, пособий, горшков; скамьи для одевания, барьеры; вешалки для полотенец; сервировочные столы; шкафы для одежды и табуреты для персонала; шкафы для хозяйственного инвентаря; шкафы под мойку и хранение посуды.

Ширина шкафчика для детской одежды не зависит от возраста ребенка и составляет 250 мм. При этом полезный объем емкостей для хранения игрушек и пособий зависит от возраста: до 3 лет — 0,5—1 м^3, 3—7 лет — 1,5 и 2 м^3 соответственно.

ГОСТ 33966.1-2020 «ЭСКАЛАТОРЫ И ПАССАЖИРСКИЕ КОНВЕЙЕРЫ. ЧАСТЬ 1. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К УСТРОЙСТВУ И УСТАНОВКЕ»

Действует с 1 июня 2022 г.

Ценность для потребителя — безопасность людей и их имущества на всех этапах жизненного цикла устройств, установленных в зданиях и сооружениях.

Распространяется на эскалаторы и травалаторы, работающие в нормальном или тяжелом режиме.

Стандарт идентифицирует возможные опасности и приводит защитные меры для их устранения или уменьшения.

Провоз покупательских и багажных тележек на эскалаторе опасен, предотвращению их самопроизвольного доступа на эскалатор помогают барьеры при входе. Однако транспортирование тележек допускается на пассажирских конвейерах соответствующей конструкции.

Предупреждением для пользователей служат знаки безопасности: «Держать маленьких детей за руку», «Держать собак на руках», «Держаться за поручень», «Пользование складными колясками запрещено».

Продолжение на стр. 49

МИНПРОМТОРГ ИНФОРМИРУЕТ

В ОТНОШЕНИИ ПЕРЕЧНЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА, АНАЛОГИЧНЫХ ИМПОРТНЫМ

США, страны Евросоюза и некоторые другие государства ввели санкции против ряда российских предприятий оборонного комплекса и приоритетных отраслей промышленности, включая отечественных разработчиков и изготовителей средств измерений. Складывающаяся внешнеполитическая ситуация вынудила государство принять действенные меры по удовлетворению спроса крупных целевых потребителей за счет предложений отечественных производителей на внутреннем рынке.

В первую очередь, данное обстоятельство обусловлено тем, что на текущем этапе развития экономики в Российской Федерации государство является самым крупным собственником производственных мощностей в профилирующих отраслях промышленности, в таких как ОПК, а также связанных с добычей и переработкой нефти и газа. Безусловно, данная конъюнктурная тенденция для развитого и устойчивого общества является не временным явлением, а постоянной составляющей внутренней государственной политики, снижающей риски в сфере экономической безопасности страны. В сложившейся ситуации импортозамещение измерительной техники необходимо для обеспечения национальной безопасности страны. Реализация импортозамещения измерительной техники окажет существенное влияние на снижение стоимости продукции основных производств.

В соответствии с пунктом 17 плана мероприятий по реализации Стратегии обеспечения единства измерений в Российской Федерации до 2025 года, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 2478-р, а также в целях информирования потребителей о возможностях замены импортных средств измерений на отечественные аналоги Минпромторгом России совместно с Росстандартом разработан Перечень средств измерений отечественного производства, аналогичных средствам измерений импортного производства (далее — Перечень средств измерений).

alxpin/iStock.com

При подготовке Перечня средств измерений были проанализированы возможности свыше 200 предприятий промышленности — изготовителей измерительной техники.

Актуальная редакция перечня средств измерений, включающая в себя свыше 1 тыс. средств измерений отечественного производства, которые аналогичны 3,6 тыс. импортных средств измерений по основным видам измерений, была разослана в органы власти 85 субъектов Российской Федерации для дальнейшего распространения по предприятиям и организациям соответствующих регионов.

Кроме того, в целях информирования заинтересованных лиц, а также для удобства поиска, подбора, сопоставления и сравнения средств измерений отечественного производства, аналогичных импортным, на основе Перечня средств измерений в подведомственном Росстандарту ФГБУ «ВНИИМС» был разработан информационный ресурс в сети Интернет, соответствующая ссылка размещена на информационном баннере на главной странице сайта Росстандарта (https://www.rst.gov.ru/portal/gost).

Очередную актуализацию Перечня средств измерений планируется провести в IV квартале 2023 г.

Online-сервис ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Обращение медицинских изделий

в области обеспечения единства измерений в здравоохранении

AVAVA/iStock.com

Обращение медицинских изделий включает в себя множество форм, среди которых есть государственный контроль и подтверждение соответствия. Для медицинских изделий, отнесенных к средствам измерений, указанные формы обращения реализованы через проведение поверки.

Поверка средств измерений — это совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям, а это, в свою очередь, может гарантировать эффективность и безопасность применения медицинского изделия как для пациента, так и для врача, поскольку измеренные значения физиологических величин пациента имеют существенное значение для оформления врачом верного анамнеза.

В соответствии с приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15.08.2012 г. № 89н существует перечень медицинских изделий, относящихся к средствам измерений в сфере государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. Данный перечень изделий по своим функциональным возможностям синхронизирован с постановлением Правительства Российской Федерации от 16.11.2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений». В него вошли: термометры медицинские (контактные), весы медицинские, ростомеры медицинские, динамометры медицинские, эргометры медицинские, тонометры медицинские, медицинские изделия для исследований параметров внешнего дыхания (спирографы, пневмотахографы и др.), медицинские изделия для исследований состава вдыхаемого и выдыхаемого воздуха (оксиметры, капнометры, алкометры), наборы пробных очковых линз, аудиометры медицинские, дозиметры клинические универсальные для лучевой терапии, дозиметры рентгеновского излучения клинические, дозиметры фотонного излучения для радиационного контроля на рабочих местах персонала, радиометры клинические, фотометры, спектрофотометры, фотоколориметры медицинские лабораторные.

Для медицинских изделий, не входящих в указанный выше перечень, на сегодняшний день отсутствуют регуляторные нормативно-правовые акты, а владельцы медицинских изделий действуют по одному из следующих направлений решения проблемы нерегулирования:

1. Добровольное отнесение медицинский изделий к средствам измерений с прохождением последующей процедуры утверждения типа средства измерений, утверждения методики поверки и проведения добровольной поверки (ст. 13, п. 7, 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»).

2. Разработка внутренних нормативно-правовых актов по примеру департамента здравоохранения г. Москвы от 13.02.04 г. № 82 «О совершенствовании работы метрологической службы департамента здравоохранения города Москвы» «Положение о метрологическом контроле состояния (МКС) изделий медицинской техники, не имеющих статуса средства измерений медицинского назначения (СИМН), предназначенных для измерений».

3. Средства измерений, не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, могут в добровольном порядке подвергаться калибровке (ст. 18, п. 1, 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»), при этом калибровка средств измерений выполняется по разработанной методике с использованием эталонов единиц величин, прослеживаемых к государственным первичным эталонам соответствующих единиц величин, а при отсутствии соответствующих государственных первичных эталонов единиц величин — к национальным эталонам единиц величин иностранных государств.

Как видно из решений, все они направлены на определение (подтверждение) метрологических и технических характеристик медицинских изделий на соответствующее требование нормативной, технической и (или) эксплуатационной документации производителя (изготовителя) либо, в случае ее отсутствия, на требования иной нормативной документации. При этом возникает ряд вопросов о правовом статусе методик измерений, их валидации, прослеживаемости к государственным первичным эталонам, передаче данных о проводимых контрольных мероприятиях в единую базу данных по примеру, как это реализовано в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли от 31.07.2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельств о поверке», где сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФГИС «АРШИН»).

В соответствии с постановлениями Правительства Российской Федерации от 30.06.2021 г. № 1066 «О федеральном государственном контроле (надзоре) за обращением медицинских изделий» и № 323 от 30.06.2004 г. «Об утверждении Положения о Федеральной службе по надзору в сфере здравоохранения» государственный контроль и надзор за обращением медицинских изделий осуществляется Федеральной службой по надзору в сфере здравоохранения и ее территориальными органами.

zsv3207/iStock.com

На основе вышеописанных проблем при обращении изделий медицинской техники, не имеющих статуса СИМН, целесообразно создание рабочей группы по выработке предложений и нормативно-правовому регулированию.

Основные направления деятельности рабочей группы:

- развитие системы государственного, ведомственного и внутреннего метрологического контроля в учреждениях Минздрава России за состоянием медицинской техники, СИМН (осуществление надзора за состоянием и применением СИМН, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами единиц величин, применяемыми для контроля и поверки средств измерений, соблюдением метрологических правил и норм, нормативных документов по обеспечению единства измерений, мониторинг и анализ закупок метрологических услуг);
- методологическое обеспечение деятельности при выполнении работ по метрологическому обеспечению медицинских организаций, научно-исследовательских работ, разработке, испытаниям и производству медицинских изделий и средств измерений медицинского назначения;
- организация дополнительного профессионального образования специалистов (метрологов, инженеров-метрологов) в здравоохранении России;
- координация работ по развитию ведомственной метрологической инфраструктуры и систем обеспечения единства измерений в здравоохранении для повышения точности и повторяемости результатов измерений, качества оказания медицинской помощи, развития цифровой, высокотехнологичной (роботизированной, телекоммуникационной) медицинской помощи, создания перспективных средств контроля медицинских изделий и средств дистанционного контроля в условиях перехода к цифровой экономике и цифровому здравоохранению.

В дальнейшем, в случае согласованной политики с Министерством здравоохранения Российской Федерации, на базе рабочей группы возможно будет восстановить ведомственную метрологическую службу Минздрава России, которая будет нести ответственность за обеспечение единства и требуемой точности измерений, выполняемых в отрасли при проведении лабораторных и научных исследований, профилактики, диагностики, лечения и реабилитации, а также при производстве медицинских изделий.

С.В. ПОДКОЛЗИН,
главный метролог ФГБУ «ВНИИИМТ» Росздравнадзора

ГОСТ Р 56221-2022 «ТУРИЗМ И СОПУТСТВУЮЩИЕ УСЛУГИ. РЕЧНЫЕ КРУИЗЫ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ»

Вводится в действие с 30 июня 2023 г.

Ценность для потребителя — безопасность и качество круизных услуг.

Распространяется на услуги круизов по речным акваториям.

Стандарт содержит требования к размещению туристов, их перевозке по запланированному маршруту, питанию, досугу, информационному и бытовому обслуживанию, безопасности судна и его экипажу.

Плавание с организованными развлечениями и экскурсиями, гостеприимной атмосферой и профессиональной анимацией должно длиться более суток.

Круизное судно должно быть оборудовано аварийной и пожарной сигнализацией и не загрязнять водную среду.

ГОСТ Р 70198—2022 «ЛИФТЫ. ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ И ДРУГИХ ВИДОВ ИНФЕКЦИЙ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ»

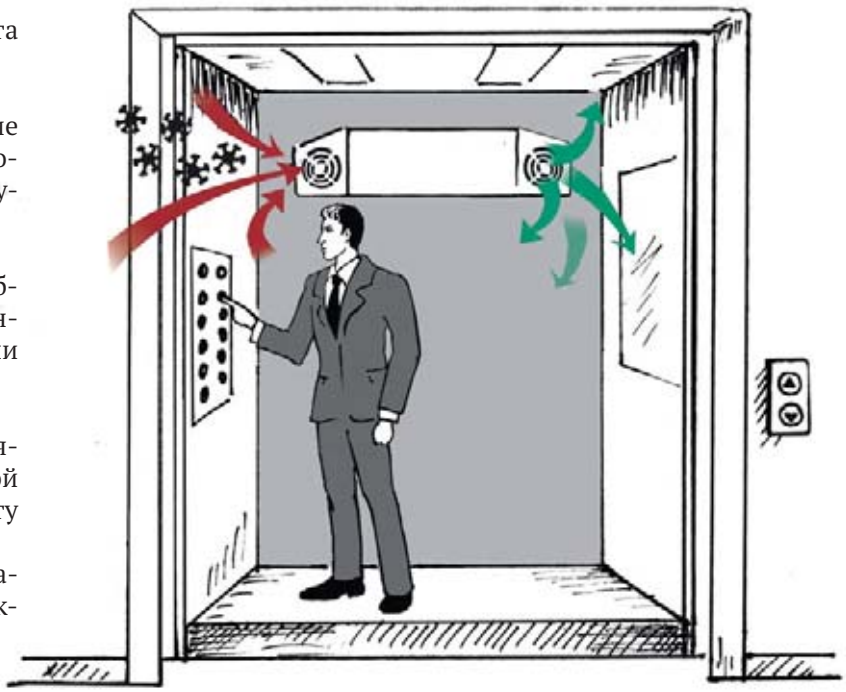
Введен впервые. Действует с 1 августа 2022 г.

Цель — предотвращение или снижение до приемлемого уровня рисков распространения новой коронавирусной и других видов инфекций.

Распространяется на выпускаемые в обращение новые лифты, предназначенные для транспортирования людей или людей и грузов.

Допускается применение и к уже находящимся в эксплуатации лифтам с установкой устройства для обеззараживания по проекту изготовителя лифта.

В качестве устройства для обеззараживания воздуха в кабине лифта применяют бактерицидный облучатель закрытого типа.



Продолжение на стр. 59

Метрологическое обеспечение

в здравоохранении и производстве медтехники

За последние десятилетия произошли революционные изменения в развитии используемых в здравоохранении технологий, непрерывно увеличивается количество видов диагностического оборудования, происходит усложнение проводимых измерений, появляются принципиально новые подходы к анализу получаемых результатов, в том числе с применением искусственного интеллекта. Все это обуславливает необходимость внесения изменений в действующее законодательство, в том числе в области обеспечения единства измерений в здравоохранении.

«Важнейшая задача, которая касается каждого, — это доступность современной, качественной медицинской помощи. Мы должны ориентироваться здесь на самые высокие мировые стандарты».

Из послания Президента РФ Федеральному собранию 01.03.2018

Как наука метрология является фундаментом обеспечения единства измерений в интересах экономики, социальной сферы, инновационного развития. Согласно федеральному законодательству[1] государственное регулирование распространяется в том числе на измерения в области здравоохранения в целях получения объективных, достоверных и сопоставимых результатов для защиты жизни и здоровья граждан, охраны окружающей среды, обеспечения обороноспособности и безопасности страны, включая экономическую.

Также федеральным законодательством[2] введено понятие безопасности продукции и связанных с ней процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации. Т.е. отсутствие рисков причинения вреда жизни или здоровью граждан, животных и растений, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде.

Таким образом, основная миссия метрологии в рамках федерального законодательства заключается в обеспечении контроля качества и оценке соответствия технологических процессов. В сфере здравоохранения это относится к выпуску и обращению лекарственных средств, а также к производству и эксплуатации ряда медицинских изделий (рис. 1).

С 1 января 2021 года вместо ведомственных приказов вступило в силу ПП № 1847[3], согласно которому к сфере государственного регулирования при осуществлении деятельности в области здравоохранения относится 18 видов измерений. На сегодняшний день многие из тех, что осуществляют-

[1] Федеральный закон от 26.06.2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

[2] Федеральный закон от 21.2.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании».

[3] Постановление Правительства РФ от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений».

Рисунок 1. Метрология в здравоохранении

ся с помощью высокотехнологичного оборудования, не попали в данный список. На этапе подготовки проекта ПП № 1847 от научных метрологических институтов поступили предложения по его увеличению до 36—44 видов, но в итоговую версию документа расширенный перечень не вошел. К сожалению, в настоящее время организации, подведомственные Минздраву России, не заинтересованы в этом. Кроме того, отсутствует принцип межведомственного взаимодействия, которое критически необходимо, поскольку существующий перечень не в полной мере обеспечивает контроль качества измерений, проводимых современными средствами измерений в области здравоохранения. Однако реально ли обеспечить единство измерений по всем «новым» позициям — вопрос дискуссионный, это, к примеру, касается концентрации аналитов в биологических средах.

Бесспорно, при расширении перечня нужно исходить из имеющейся эталонной базы (рис. 2) и реальных возможностей государственных научных метрологических институтов по развитию и совершенствованию эталонов.

Несмотря на наличие отработанных методов по обеспечению единства измерений в сфере государственного регулирования, таких как утверждение типа средства измерений и последующая первичная и периодическая поверка, в ряде случаев на практике такие подходы не всегда являются работоспособными. Усложнение используемых средств измерений, а также увеличение номенклатуры медицинских изделий уже сейчас не позволяют решить все накопившиеся проблемы в области обеспечения единства измерений в здравоохранении и производстве медицинской техники без существенного расширения количества и повышения квалификации метрологов, работающих в аккредитованных организациях.

Основная миссия метрологии в рамках федерального законодательства заключается в обеспечении контроля качества и оценке соответствия технологических процессов

Рисунок 2. Эталонная база Российской Федерации

Рисунок 3. Иллюстрация процессов, объединенных в рамках биохимического анализатора

Одной из актуальных проблем, связанных с развитием цифровых технологий, является массовое использование автоматизированных биохимических анализаторов для проведения клинических анализов, совмещающих в себе блоки пробоподготовки, измерений, обработки результатов и пересчета их в требуемый параметр (рис. 3). Это заставляет искать новые подходы к метрологическому обеспечению подобных лабораторных измерений.

«Классическая» поверка непосредственно самого блока измерений зачастую не обеспечивает правильность конечного количественного результата анализа, полученного автоматизированной системой, для которой важную роль играет точность отбора определенного объема пробы, поддержания заданной температуры при инкубации пробы с реагентами, времени самой инкубации. Кроме того, на результат измерений может влиять замена партии используемых при анализе реактивов. Одним из решений, реализованных большинством производителей, является использование калибраторов, сходных по свойствам с анализируемой биологической пробой. Однако согласно приказу Минздрава России от 19.01.2017 г. № 11н, определяющему требования к содержанию технической и эксплуатационной документации, к таким калибраторам предъявляются требования по подтверждению метрологической прослеживаемости аттестованного значения, в том числе в рамках внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности[4].

В настоящее время большая часть калибраторов имеет иностранное происхождение и метрологически прослеживается к зарубежным эталонам или референтным методикам измерений, что в условиях санкций и нарушения логистических цепочек делает систему контроля в клинической лабораторной медицине крайне уязвимой. В целях минимизации рисков, обусловленных прекращением поставок медицинских изделий иностранного производства для диагностики *in vitro* и невозможностью применения стандартных образцов иностранного происхождения для метрологического обеспечения выпуска аналогичных медизделий отечественными производителями, необходимо принятие срочных скоординированных межведомственных действий.

[4] Приказ Минздрава РФ № 785н/ от 31.07.2020 г. «Об утверждении Требований к организации и проведению внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности».

Одним из решений, реализованных большинством производителей, является использование калибраторов, сходных по свойствам с анализируемой биологической пробой

Чтобы обеспечить импортозамещение в этой сфере, необходимо предпринять следующие шаги:

1. Пересмотр ПП № 879 с включением международных единиц (МЕ) в число единиц величин, допускаемых к применению в РФ. Федеральный закон от 26.08.2008 г. № 102-ФЗ четко определяет понятие прослеживаемости результата измерений, которое заключается в документально подтвержденной связи с государственным первичным эталоном или национальным первичным эталоном иностранного государства соответствующей единицы величины посредством сличений эталонов единиц величин, поверки, калибровки средств измерений. Закон трактует понятие измерения как совокупности операций, выполняемых для определения количественного значения величины. В качестве «эталона единицы величины» в диагностике *in vitro* в настоящее время в подавляющем большинстве случаев выступают стандартные образцы, в том числе международные стандарты Всемирной организации здравоохранения, приписанные значения величин которых выражены в МЕ, не допускаемых к применению в России согласно постановлению Правительства РФ от 31.10.2009 г. № 879. В то же время справочник «Единицы измерения», входящий в состав «Реестра нормативно-справочной информации системы здравоохранения» (НСИ Минздрава России), содержит данные единицы. Таким образом, пересмотр ПП № 879 с включением МЕ в число единиц величин, допускаемых к применению в РФ, обеспечит возможность импортозамещения стандартных образцов, используемых в лабораторной медицине.

2. Гармонизация имеющейся терминологии и создание общего глоссария в области диагностики

in vitro для профессиональных сообществ клинической лабораторной медицины и метрологов.

3. Введение института калибровочных лабораторий, применяющих референтные методики в области диагностики *in vitro* согласно стандарту ГОСТ Р ИСО 15195-2018 «Лабораторная медицина — Требования к компетентности калибровочных лабораторий, использующих референтные методики измерений», что позволит повысить сопоставимость результатов измерений в лабораторной медицине. В настоящее время в клинико-лабораторной диагностике наблюдается сильная зависимость от иностранного производителя по части калибраторов, стандартных образцов и контрольных материалов. Необходимы собственные разработки и их наращивание для обеспечения лабораторий в целях внутрилабораторного и межлабораторного контроля качества проводимых исследований.

4. Создание и развитие достаточной базы калибраторов верхнего уровня в статусе государственных стандартных образцов (стандартных образцов утвержденного типа), прослеживаемых к государственным первичным эталонам или государственным первичным референтным методикам измерений. Здесь важно отметить ключевую роль калибратора как средства передачи единицы величины в диагностике *in vitro*. При этом нормируемые погрешности измерений должны определяться не только точностью измерений физических величин, обеспечиваемой анализаторами (оптической плотности, например), но и с учетом метрологических характеристик калибраторов и особенностей используемого в анализаторе программного обеспечения, устанавливающего связь между значением величин, передаваемых калибратором, и измеряемой физической величиной. Требования к показателям точности в диагностике *in vitro* должны определяться с учетом предполагаемого клинического применения (скрининг, диагностика, дифференциальная диагностика или мониторинг заболевания). Выработка таких требований возможна только в рамках междисциплинарной, межведомственной дискуссии, требующей привлечения специалистов в областях лабораторной медицины, метрологии, аккредитации и производителей медицинских изделий диагностики *in vitro*.

Помимо развития метрологического обеспечения в сфере государственного регулирования необходимо развивать систему метрологического обеспечения/сопровождения и вне ее — при тесном сотрудничестве как с производителями медицинской техники, так и с пользователями такого оборудования

5. Введение подтверждения компетентности клинико-диагностических лабораторий (КДЛ) медицинских организаций с демонстрацией метрологической прослеживаемости калибраторов до первичных эталонов/референтных или международно признанных референтных методик/калибраторов, результатов внутрилабораторного контроля качества и внешней оценки качества на основании межлабораторных сличений как условие лицензирования этого вида медицинской деятельности с привлечением ведомственной системы надзора.

Помимо непосредственно средств измерений в здравоохранении используется большое количество медицинских изделий, являющихся техническими средствами и устройствами с измерительными функциями (ТСУИФ). Например, к ТСУИФ относятся такие устройства, как инкубатор для новорожденных, системы искусственной вентиляции легких и др. Первичный и периодический (в ходе к эксплуатации) контроль правильности измерений такими устройствами является важным для обеспечения безопасности граждан. По действующей нормативной базе РФ данный контроль может/должен осуществляться при проведении технических испытаний при сертификации или при проведении технического обслуживания медицинской техники лицензированными организациями, занимающимися техническим обслуживанием медицинской техники (приказ Минздрава России от 09.04.2021 г. № 321н).

Исходя из вышесказанного, следует, что помимо развития метрологического обеспечения

в сфере государственного регулирования необходимо развивать систему метрологического обеспечения/сопровождения и вне ее — при тесном сотрудничестве как с производителями медицинской техники, так и с пользователями такого оборудования (например, клинико-диагностическими лабораториями). Для развития метрологического обеспечения при осуществлении деятельности в области здравоохранения, в том числе вне сферы государственного регулирования, необходимо проведение ряда мероприятий, направленных на улучшение качества при производстве и эксплуатации медицинских изделий, а также повышение достоверности результатов диагностики пациентов.

1. Разработка новых технических регламентов для проведения испытаний по оценке соответствия продукции (с указанием номенклатуры продукции, для которой применение данного технического регламента при сертификации является обязательным) по аналогии с существующими директивами Европейского союза (90/385/EEC — Медицинские активные имплантаты, 93/42/EEC — Медицинские приборы, 98/79/EC — Медицинское оборудование *in vitro* диагностики, 2004/22/EC — Измерительные приборы).

2. Проведение анализа полноты базы национальных стандартов, применяемых при технических испытаниях для оценки соответствия медицинских изделий, в том числе с измерительными функциями. Формирование перспективного плана по разработке и пересмотру национальных стандартов, необходимых для проведения испытаний продукции по новым техническим регламентам (при этом необходимо предусмотреть проведение метрологической экспертизы всех разрабатываемых и пересматриваемых стандартов).

3. Создание, восстановление и развитие метрологических служб на базе производств для улучшения контроля технических параметров выпускаемой продукции и измерений, осуществляемых производимым оборудованием (в том числе вспомогательных). Аккредитация таких метрологических служб, оснащение их средствами измерений утвержденного типа и методиками измерений может стать основанием для проведения технических испытаний в упрощенном порядке (вплоть до замены на процедуру декларирования).

4. Оснащение организаций, осуществляющих техническое обслуживание медицинской техники, средствами измерений утвержденного типа и методиками измерений, адаптированными для контроля правильности измерений в ходе технического обслуживания.

Решить накопившиеся в прошлые годы и появляющиеся в свете санкционного давления проблемы в области обеспечения единства измерений в здравоохранении можно только путем плотного взаимодействия всех заинтересованных сторон

5. Развитие системы межлабораторных сличительных испытаний (МСИ) между клинико-диагностическими лабораториями, при осуществлении которых в качестве провайдеров выступают государственные научные метрологические институты. Преимуществом данного направления является то, что подтверждаются измерительные возможности всей лаборатории как единой системы, в том числе с учетом квалификации персонала.

6. Подготовка кадров и повышение квалификации в части метрологического обеспечения в области здравоохранения для работников метрологических служб, медицинских организаций и производств лекарственных препаратов и медицинских изделий.

В заключение еще раз следует подчеркнуть, что решить накопившиеся в прошлые годы и появляющиеся в свете санкционного давления проблемы в области обеспечения единства измерений в здравоохранении можно только путем плотного взаимодействия всех заинтересованных сторон: конечного потребителя результатов проведения измерений — лечащего врача, производителя высокотехнологичного оборудования для *in vitro* диагностики и метролога.

И.С. ФИЛИМОНОВ,
директор ФГБУ «ВНИИОФИ»

Роль метрологии в здравоохранении

Современная парадигма доказательной медицины подразумевает возможность получения достоверных и воспроизводимых результатов измерений в медицинской практике, их осмысленное, точное и добросовестное использование[1].

ipopba/iStock.com

Результаты измерений, получаемых при проведении лабораторных исследований, обеспечивают до 80% объективной информации о состоянии здоровья пациента. Важность этих результатов подчеркивается их значением как при постановке диагноза, так и при принятии клинических решений, мониторинге лечения и прогнозировании исхода заболевания.

Основным инструментом обеспечения достоверности результатов измерений в лабораторной медицине является метрологическая прослеживаемость, позволяющая добиться эквивалентности данных, получаемых в разных лабораториях в разное время и с использованием различных медицинских изделий. Именно для реализации идеологии метрологической прослеживаемости в 2002 году был учрежден Объединенный комитет по прослеживаемости в лабораторной медицине (JCTLM), учредителями которого выступили Международное бюро мер и весов (BIPM), Международная федерация по клинической химии и лабораторной медицине (IFCC) и Международная кооперация по аккредитации аналитических лабораторий (ILAC). Институты Росстандарта — ВНИИМ, ВНИИОФИ и ВНИИМС являются членами JCTLM. Базы данных, поддерживаемые JCTLM, содержат информацию о референтных методиках и стандартных образцах (референтных материалах), применяемых в лабораторной медицине.

Международные и отечественные нормативные документы ISO 17511:2020 и ГОСТ ISO 17511-2022 подчеркивают, что измерение величин в биологических пробах требует использования референтных систем измерений, основанных на применении референтных методик измерений и референтных материалов (стандартных образцов). Информацию о доступных международно признанных референтных методиках и референтных материалах можно найти в базе данных, поддерживаемой JCTLM.

Передача единиц величин от первичных эталонов или международно признанных референтных методов и материалов, обеспечивающая прослеживаемость результатов измерений, реализуется посредством применения матричных стандартных образцов (вторичных калибраторов). Создание СО, предназначенных для передачи единиц величин в лабораторной медицине и внутрилабораторного контроля качества, является одной из приоритетных задач национальных метрологических институтов. Однако число измеряемых в образцах биологического материала величин, полностью прослеживаемых к основным единицам СИ, очень ограничено. Вследствие этого в лабораторной медицине наряду с сертифицированными стандартными образцами (СО утвержденного типа) большую роль играют референтные материалы — так называемые международные стандарты Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), значения которых выражены в приписанных ВОЗ международных единицах (МЕ). При создании этих стандартов большое внимание уделяется обеспечению их коммутативности, совместимости с самыми разными медицинскими изделиями для диагностики in vitro. По мере развития измерительных возможностей международные стандарты ВОЗ будут дополняться СО, прослеживаемыми к единицам СИ и в перспективе замещаться ими.

Измерения в лабораторной медицине во многом основаны на применении биоаналитических методов — анализа нуклеиновых кислот, белков, клеток. Работы по развитию этих компетенций НМИ в рамках соответствующих рабочих групп координируются Международным консультативным комитетом по метрологии в химии и биологии (CCQM BIPM). Начиная с 2004 года данное направление получило развитие во ВНИИМ — сперва через участие в Рабочей группе по биоанализу, затем в рабочих группах по анализу нуклеиновых кислот и по клеточному анализу. Участие в международных пилотных и ключевых сличениях на высшем уровне точности позволяет подтверждать новые измерительные возможности, важные не только для лабораторной медицины, но и биотехнологии и научных исследований.

Отдельно можно выделить измерения, проводимые в области функциональной диагностики организма человека. С помощью методов функциональ-

©lick_and_Photo/iStock.com

ПРОЕКТЫ В ОБЛАСТИ ФАРМАКОЛОГИИ

В настоящее время между ФБУ «Государственный институт лекарственных средств и надлежащих практик» (ФБУ «ГИЛС и НП») и ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» реализуются проекты на разработку и испытания стандартных образцов (СО) химических веществ в целях утверждения типа. В рамках совместной деятельности запланирована разработка стандартных образцов 41 химического вещества.

Новые СО планируется использовать для контроля качества продукции фармацевтической промышленности, в исследованиях биоэквивалентности лекарственных средств, при контроле качества пищевой продукции и при осуществлении терапевтического лекарственного мониторинга.

В настоящий момент ФБУ «ГИЛС и НП» во ВНИИМ им. Д.И. Менделеева переданы на испытания 35 образцов химических веществ. Из них 13 зарегистрировано в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений Росстандарта, по четырем образцам получено положительное заключение Государственной службы стандартных образцов. По трем образцам результаты аналитических исследований переданы на оформление комплекта документов для утверждения типа СО. По 15 образцам ведутся аналитические работы.

ной диагностики проводятся исследования состояния сердечно-сосудистой системы; центральной, периферической и вегетативной нервной системы; функции внешнего дыхания; пищеварительной системы; эндокринной системы; органов кроветворения.

В области функциональной диагностики также регламентируется наличие прослеживаемости результатов измерений, но в данном случае в виде связи полученного результата измерений исследуемого показателя с государственным первичным эталоном. Данная связь обеспечивается применением средств измерений, прошедших через процедуру поверки или калибровки. Процедура поверки, при соблюдении своевременной ее периодичности, является независимой оценкой пригодности к применению средства измерений и соответствия его характеристик действующим требованиям, предъявляемым к нему.

Так, некорректная работа диагностического оборудования — ЭКГ-аппарата, проявляющаяся в нечеткой регистрации формы и параметров сигнала, может не позволить медицинскому персоналу своевременно диагностировать миокардит, для которого характерны проседание ST-сегмента и смена полярности Т-пика. Применение подобного оборудования приводит к необходимости дополнительных обследований и повышает риск непринятия своевременных медицинских решений

Пульсоксиметр в последнее время стал таким же важным прибором для многих людей, как тонометр. Причиной послужила пандемия коронавируса, одним из осложнений которого было воспаление легких с падением сатурации кислорода. Многие пациенты, проходящие лечение в домашних условиях, контролировали свое состояние с помощью портативных пульсоксиметров, корректная работа которых позволила им обеспечить своевременную госпитализацию и избежать значительных осложнений.

Даже на двух рассмотренных примерах видна роль метрологии для обеспечения достоверной работы средств измерений в области функциональной диагностики, которыми в значительной степени обеспечены современные медучреждения (от тонометров и пульсоксиметров до реанимационных мониторов, от корректности показаний которых зависят принимаемые решения во время проведения операции).

М.С. ВОНСКИЙ,
руководитель научно-технического отдела государственных эталонов и стандартных образцов в области биоаналитических и медицинских измерений ВНИИМ им. Д.И. Менделеева

А.А. ЧУБАНОВ,
руководитель сектора государственных эталонов в области измерений в функциональной диагностике ВНИИМ им. Д.И. Менделеева

[1] **Петров В.И.** Базисные принципы и методология доказательной медицины // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. — 2011. — Т. 38, вып. 2. — С. 3—8. — ISSN 1994-9480.

ГОСТ Р 70498-2022 «АДАПТИВНЫЙ СПОРТ. СПОРТИВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ИНВЕНТАРЬ ДЛЯ ИГРОВЫХ ДИСЦИПЛИН СПОРТА СЛЕПЫХ. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ»

Действует с 1 июня 2023 г.

Ценность для потребителя — доступность для инвалидов по зрению спортивного досуга.

Распространяется на спортивный инвентарь для незрячих игроков.

Стандарт содержит требования к игровым площадкам, оборудованию и экипировке.

Игроки ориентируются с помощью тактильных инструментов, встроенных звуковых элементов, используют адаптивный инвентарь.

ГОСТ Р 70124-2022 «ДОРОГИ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ. ОРГАНИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА АВТОМАГИСТРАЛЯХ И СКОРОСТНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ»

Введен впервые с 1 августа 2022 г.

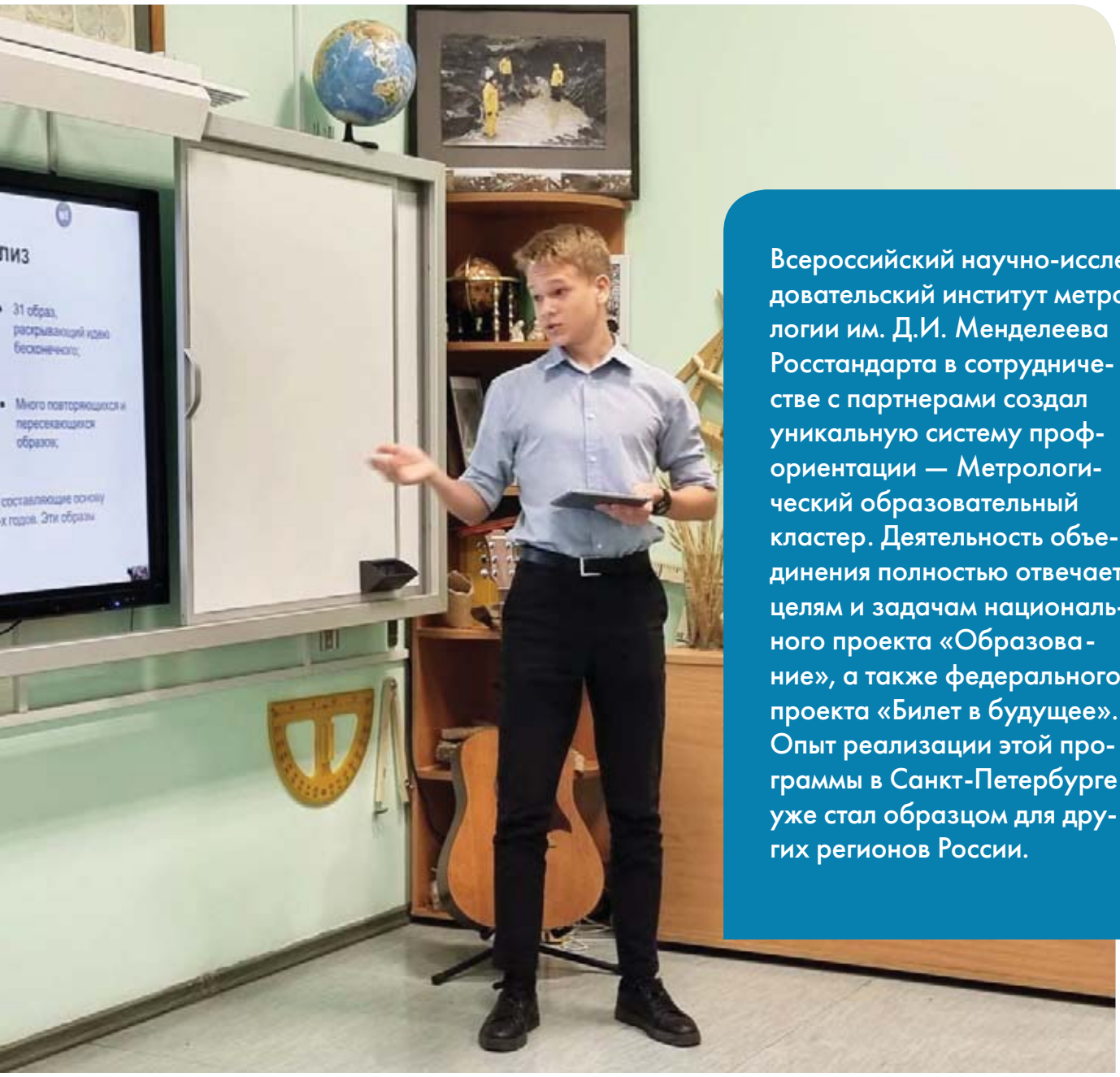
Цель — создание условий для безопасности дорожного движения.

Применим при проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте и эксплуатации автомагистралей и скоростных автомобильных дорог.

Автомагистрали и скоростные автомобильные дороги в целях обеспечения дорожного движения и управления работами по их содержанию оборудуют комбинированной сетью автоматических дорожных метеорологических станций и/или мобильных комплексов линейного мониторинга состояния покрытия.

Еще больше информации — на страницах регулярных выпусков журнала «Стандарты и качество».

Метрологический кластер:
расширяя границы



Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева Росстандарта в сотрудничестве с партнерами создал уникальную систему профориентации — Метрологический образовательный кластер. Деятельность объединения полностью отвечает целям и задачам национального проекта «Образование», а также федерального проекта «Билет в будущее». Опыт реализации этой программы в Санкт-Петербурге уже стал образцом для других регионов России.

Работа сообщества школ, колледжей, университетов и предприятий ставит целью знакомство школьников с метрологией, помощь в трудоустройстве студентов и профессиональное развитие метрологов. В основе Метрологического образовательного кластера (далее мы будем называть его просто «кластер») лежит взаимная заинтересованность его членов. Школам, лицеям, гимназиям надо заниматься профориентацией и готовить учеников к выбору дальнейшего жизненного пути. Кафедрам вузов и колледжей со специализацией «стандартизация и метрология» нужны толковые выпускники школ (абитуриенты), знающие, куда и зачем они поступают. Предприятиям необходимы перспективные специалисты. Чтобы получить хороших выпускников вузов и колледжей, они готовы помогать школам в профориентации, а университетам — в подготовке своих будущих слушателей. Круг замкнулся: школа → вуз (колледж) → предприятие → школа. Кластер объединил интересы его членов воедино и стал общим полезным некоммерческим делом.

В России более 40 школ и детских садов знакомят ребят с метрологией и стандартизацией, есть профильные метрологические классы, не говоря уже о том, что темы «Измерения» и «Погрешности» проходят все российские дети в более чем 40 тыс. образовательных учреждений. И почти нигде нет возможности изучить эти непростые понятия на практике, увидеть точность своими глазами и пощупать своими руками. А значит, понять, запомнить и заинтересоваться. Эту проблему и призваны решить наборы «Юный метролог», разные для разных возрастов, а также школьные метрологические лаборатории. Они станут основой практических занятий целой образовательной траектории от детского сада до выпуска из школы.

Предназначение проектно-отраслевых лабораторий для старшеклассников — познакомить ребят с профессией метролога, единством системы измерений, поверкой, калибровкой, испытаниями средств измерений в целях утверждения типа, прослеживаемостью и неопределенностью. В школьных метрологических лабораториях ученики профильных классов должны научиться самостоятельно поверять школьное оборудование и определять погрешности домашних средств измерений, например напольных и кухонных весов, термометров, барометров, линеек и дальномеров. Вторая задача школьных метрологических лабораторий — стать базой для выполнения проектных и исследовательских работ, для подготовки к конференциям и олимпиадам.

Промышленные предприятия готовы на своих площадках предоставлять помещения и аудитории, которые можно переориентировать под те или иные направления для обучения детей. Участниками рабочей группы от Росстандарта были сформированы предложения по метрологической образовательной траектории и техническому заданию на поставку оборудования для нее. В их основу лег опыт педагогов двух десятков детских садов и школ, входящих в Метрологический образовательный кластер Росстандарта, из Бурятии, Волгограда, Казани, Пензы, Саратова, Томска и Санкт-Петербурга, обобщенный координаторами метрологических образовательных кластеров в регионах.

Статистика

По состоянию на 13 апреля 2023 г. в Метрологический образовательный кластер Росстандарта входят 15 субъектов РФ:

1. Северо-Кавказский федеральный округ
2. Республика Башкортостан
3. Республика Бурятия
4. Тульская область
5. г. Волгоград
6. г. Севастополь
7. Томская область
8. г. Москва
9. г. Санкт-Петербург
10. г. Казань
11. Саратовская область
12. Пензенская область
13. Свердловская область
14. г. Оренбург
15. г. Нижний Новгород

Суммарно по всем субъектам в кластере состоят:

5 детских садов;
40 школ с **8** метрологическими классами;
4 колледжа;
2 организации дополнительного образования;
29 вузов;
29 предприятий.

За **2022—2023** учебный год было проведено более **170** профориентационных мероприятий, занятий со школьниками, экскурсий для студентов.

Академия Росстандарта:

цель — повысить качество подготовки специалистов

В современных экономических условиях роль Федерального государственного автономного учреждения дополнительного профессионального образования «Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная)» как базового образовательного комплекса Росстандарта и секретариата ТК 382 «Профессиональное обучение и сертификация персонала» значительно возросла. Для своих филиалов академия фактически является центром компетенций по реализации политики, подходов, обобщения и распространения опыта в области построения системы дополнительного профессионального образования и повышения квалификации. Кроме того, непрерывно ведется формирование новых направлений по подготовке специалистов для нужд отечественной промышленности.

МЕЖДУНАРОДНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

С 2018 по 2022 год академия принимала участие в ряде ***международных научно-исследовательских работ***, в частности в экспериментальных фотометрических и радиометрических исследованиях в рамках международных сличений Консультативного комитета по фотометрии и радиометрии (CCPR) Международного комитета мер и весов (ICMW), метрологических организаций КООМЕТ, ЕВРОМЕТ, АРМР. Специалисты академии вошли в состав разработчиков порядка организации калибровки средств измерений в рамках Евразийского экономического союза, в том числе с учетом международных подходов к метрологической прослеживаемости для взаимного признания результатов измерений.

В июле 2022 года для государств — участников Содружества Независимых Государств (СНГ) открылись новые возможности сотрудничества в сфере подготовки экспертов по стандартизации и метрологии. Участниками 61-го заседания Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации СНГ (МГС) академия была рекомендована ***в качестве базовой межгосударственной организации*** по обучению, повышению квалификации и переподготовке кадров в области стандартизации, метрологии, управления качеством и сертификации. В ее функции входит координация образовательной деятельности в сфере профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов; разработка методических рекомендаций, позволяющих гармонизировать учебно-программную документацию для повышения профессиональной компетенции; распространение современных методик преподавания и обучения персонала и многое другое. Академия совместно с заинтересованными организациями государств — участников СНГ будет проводить научные исследования в сфере дополнительного профессионального образования; участвовать в реализации межгосударственных проектов и программ, направленных на развитие сотрудничества в области кадрового обеспечения; организовывать международные конференции и семинары.

Каждые два года в Екатеринбурге проходит ***международная конференция «Стандартные образцы в измерениях и технологиях»***, последняя состоялась в сентябре 2022 года. Традиционно на форуме, который совместно проводят Минпромторг России, Росстандарт и академия, рассматривается большой круг вопросов, связанных с разработкой, производством и применением стандартных образцов в измерениях и испытаниях, включая проблемы нормативно-правового регулирования и особенно вопросы метрологической прослеживаемости измерений и межлабораторных сличительных испытаний, другие темы, актуальные для мирового метрологического сообщества. Конференция уже вошла в число ведущих площадок для профессионального обмена опытом и дискуссий с участием российских и зарубежных экспертов по метрологии и стандартизации. В ее работе принимают участие представители национальных регуляторов и метрологических институтов, государственных центров стандартизации, метрологии и испытаний, профильные

А.П. ШАЛАЕВ,

руководитель Росстандарта

«Базовая организация по обучению, повышению квалификации и переподготовке кадров в области стандартизации, метрологии, управления качеством и сертификации учреждается для развития и укрепления научно-технического сотрудничества между государствами СНГ по вопросам совершенствования механизмов гармонизации национальных систем стандартизации на основе межгосударственных стандартов, а также для унификации программ подготовки специалистов для региональной инфраструктуры качества».

специалисты промышленных предприятий и другие участники рынка технологий измерений и стандартных образцов.

Открывая пленарное заседание, заместитель руководителя Росстандарта Е.Р. Лазаренко отметил, что конференция по праву считается крупнейшей дискуссионной площадкой специалистов по стандартным образцам, отражая активное международное сотрудничество в этой области метрологии. Это успешный пример сотрудничества представителей государственных органов власти, научных институтов, коммерческих организаций из числа производителей и потребителей стандартных образцов. Конференция вносит весомый вклад в решение актуальной задачи расширения отечественной номенклатуры стандартных образцов.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ И ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Наряду с образовательной академия ведет большую просветительскую деятельность, целью которой является повышение информированности метрологических служб и выстраивание взаимоотношений между ними и подразделениями Росстандарта. Так, в январе этого года на базе Санкт-Петербургского филиала АСМС состоялся очередной ***информационный семинар*** для главных метрологов крупных промышленных предприятий Северо-Западного федерального округа и других регионов России в сфере нефтегазовой, машиностроительной, приборостроительной и судостроительной отраслей, системы РЖД, заместителей директоров и начальников структурных подразделений Центров стандартизации и метрологии Росстандарта.

В рамках мероприятия были рассмотрены вопросы изменения в области обеспечения единства измерений, технического регулирования и стандартизации, вступившие в силу в 2022 году; нововведения в процедурах аккредитации (подтверждения компетентности) юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих деятельность по поверке и калибровке средств измерений; практика прохождения аккредитованными лицами соответствующих процедур и т.д. Заместитель руководителя Росстандарта Е.Р. Лазаренко остановился на основных изменениях в законодательстве в области обеспечения единства измерений и цифровой трансформации (произошедшие в 2022 году и планируемые на 2023—2025 годы), практических вопросах применения средств измерений, выпущенных до 1993 года, подходах к совершенствованию государственных первичных эталонов и их разработке, актуализации государственных поверочных схем, а также на возможностях разработки типовых методик поверки, их опробования и внедрения.

Е.Р. ЛАЗАРЕНКО,

заместитель руководителя Росстандарта

«Отечественная система обеспечения единства измерений — одна из лучших в мире, и это помогает в полном объеме обеспечивать метрологический суверенитет в ситуации серьезного санкционного давления на нашу промышленность. Идет разработка плана мероприятий по импортозамещению измерительного, метрологического и лабораторного оборудования на период до 2024 года, в тесном сотрудничестве с российскими производителями и пользователями актуализируется Перечень средств измерений отечественного производства — аналогов импортных СИ».

Другое значимое мероприятие такого рода — ежегодный ***семинар-совещание главных метрологов***. В феврале этого года он был посвящен теме «Измерения, испытания, контроль на промышленных предприятиях Тюменской и Курганской областях — состояние, тенденции и перспективы». Среди

более чем 160 участников присутствовали представители метрологических служб ведущих организаций и предприятий Тюменской, Свердловской, Курганской областей, ХМАО и ЯНАО. В работе совещания был также задействован Уральский филиал АСМС. Его целью стала выработка консолидированной позиции в решении вопросов обеспечения единства измерений, повышения квалификации кадров в области технического регулирования и метрологии и, как следствие, результативности деятельности метрологических служб предприятий.

Следует отметить, что Уральский филиал академии — одно из крупнейших подразделений АСМС. В 2022 году он впервые принял участие во Всероссийском конкурсе программы «100 лучших товаров России». На региональном этапе филиал получил диплом победителя в номинации «Услуги для населения», а на федеральном — диплом с вручением Серебряного знака за услуги дополнительного профессионального образования в области технического регулирования. Награды конкурса дают право использовать логотип «100 лучших товаров России» в течение двух лет, что является дополнительным конкурентным преимуществом образовательной организации.

Уральский филиал активно развивает сетевое взаимодействие с региональными ЦСМ УрФО и отечественными производителями измерительного оборудования с целью познакомить своих слушателей и контрагентов с ведущими отечественными практиками и технологиями, которые применяются при поверке и калибровке средств измерений; разнообразить содержание образовательных программ и конференций, проводимых в Уральском федеральном округе; привлечь производителей измерительного оборудования к участию в образовательном процессе; информировать потребителей о технологических возможностях региональных центров испытаний и стандартизации.

Корпоративные программы академии, реализуемые по запросу заказчика, позволяют более глубоко погрузиться в отраслевую специфику работы. В марте 2023 года Нижегородский филиал АСМС провел на базе Корпоративного университета Группы «АВТОВАЗ» в г. Тольятти обучение специалистов дирекции по качеству (контролеры отдела технического контроля). Специально для них был расширен раздел с примерами геометрических измерений по проверке и особенностям применения средств допускового контроля. Также для более эффективного освоения данного вопроса преподавателями Нижегородского филиала АСМС с привлечением преподавателей Нижегородского государственного технического университета и специалистов отдела геометрических измерений ФБУ «Нижегородский ЦСМ» разработаны и изданы учебные пособия. Высокой оценкой качества обучения стало решение руководства АО «АВТОВАЗ» о повышении квалификации сотрудников предприятия на базе Нижегородского филиала АСМС в плановом порядке.

На систематической основе действует и созданный в декабре 2022 года ***Научно-методический консультационный центр*** Академии Росстандарта. Его деятельность направлена на оказание методического и консультационного сопровождения по вопросам стандартизации и технического регулирования, метрологического обеспечения, оценки соответствия, испытательной деятельности, аккредитации, систем менеджмента, устойчивого развития и ESG-повестки.

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

В октябре 2022 года в г. Сочи состоялась ***Научно-практическая конференция по метрологическому обеспечению промышленности и весоизмерительной техники «ВЕСЫ—2022»***. В мероприятии приняли участие более 150 участников — представителей

Минпромторга России, Росстандарта, АСМС, государственных метрологических институтов и центров стандартизации, государственных корпораций «Ростех» и «Росатом». Были рассмотрены следующие вопросы:

- прогноз потребностей экономики и общества в измерениях до 2025 года;
- метрология в цифровой экономике;
- импортозамещение в области весоизмерительной техники;
- текущее состояние и перспективы развития Российской системы калибровки;
- метрологическое обеспечение топливно-энергетического комплекса, энергетики и физико-химических измерений;
- новые разработки, стандарты, регламенты, разработки, исследования и испытания средств измерений в области электрических измерений, контроля качества и учета энергоресурсов, обслуживания потребностей топливно-энергетического комплекса, а также новинки эталонного оборудования для поверки СИ давления, температуры, электрических сигналов, весоизмерительного оборудования.

В марте 2023 года директор Уральского филиала АСМС М.А. Черепанов организовал и провел круглый стол на тему ***«Практические рекомендации метрологам при выборе испытательного и метрологического оборудования»*** в рамках деловой программы XXIII выставки «Металлообработка. Сварка — Урал». Обсуждались вопросы развития взаимодействия между подведомственными подразделениями системы Росстандарта и отечественными предприятиями — производителями испытательного и метрологического оборудования, новые программы повышения квалификации как для специалистов метрологических служб предприятий, так и испытательных центров и лабораторий. К примеру, цикл из шести вебинаров по физико-механическим испытаниям материалов и металлов.

В январе 2023 года Самарский филиал АСМС принял участие в Дне рационализатора, организованном Всероссийским обществом изобретателей и рационализаторов на предприятии аэрокосмического кластера ПАО «ОДК-Кузнецов». Более 80 приглашенных гостей приняли участие в семинаре ***«Изобретатель и рационализатор: теория и практика научно-технического творчества»***. Рассматривались вопросы решения изобретательских задач, профессионального образования инженеров. Директор Самарского филиала АСМС д.т.н., профессор И.К. Андрончев выступил с докладом «Новые парадигмы дополнительного профессионального образования инженеров на основе саморегулирующих организаций».

А.В. ЗАЖИГАЛКИН,

ректор АСМС

«Придание академии статуса базовой организации Содружества позволит нам аккумулировать лучшие практики для осуществления образовательной деятельности по повышению уровня профессиональной компетентности специалистов в области технического регулирования, стандартизации, оценки соответствия, аккредитации и метрологии, необходимого для развития конкурентной среды в экономической сфере и снижения технических барьеров в торговле, а также гармонизации и унификации нормативной базы в сфере стандартизации на пространстве СНГ».

Специалисты академии ведут и собственные научные исследования и разработки. Новосибирским филиалом АСМС выполнена НИР «Исследование возможности реализации вторичной реперной точки натрия в миниатюрных ампулах», которая является актуальной для метрологического обеспечения температурных измерений. Результаты работы могут быть использованы для передачи единицы измерения температуры между рабочими эта-

лонами 1-го и 2-го разряда, а также для аттестации испытательного оборудования. Новосибирский филиал АСМС готов выступить в качестве ведущей организации по реализации данной НИР совместно с Западно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ», специалисты которого готовы оказать методическую помощь в разработке метрологических руководящих документов.

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ

С учетом сложившихся социально-экономических условий и потребностей рынка Воронежским филиалом АСМС разработана и внедрена многоуровневая система подготовки специалистов испытательных лабораторий по широкому спектру горизонтальных и вертикальных программ профессиональной переподготовки и повышения квалификации. В рамках реализации проекта предлагается новый дистанционный формат обучения с использованием возможностей ***удаленного доступа*** к современному испытательному оборудованию в онлайн-режиме. В марте этого года такое обучение проводилось по программе повышения квалификации «Применение атомно-абсорбционной спектрофотометрии в лабораторной практике. Метрологическое обеспечение» (32 часа) с изучением инструментального и методического обеспечения проведения испытаний различных видов продукции и объектов окружающей среды с использованием соответствующего оборудования. В ближайшее время подобное обучение будет проведено по программе повышения квалификации «Применение жидкостной хроматографии в лабораторной практике. Метрологическое обеспечение» (32 часа).

При обучении применяются широкие возможности и инструментарий электронного образовательного портала филиала, содержащего структурированные базы адаптивных образовательных контентов, виртуальных 3D-тренажеров, имитирующих процессы проведения испытаний, лабораторию удаленного доступа к метрологическому и испытательному оборудованию, блоки оценки компетентности и тестирования, электронную библиотеку, платформы для проведения онлайн-занятий и индивидуальных консультаций с привлечением в качестве преподавателей ведущих специалистов-практиков, разработчиков методик измерений, инженеров фирм-производителей оборудования, экспертов по аккредитации.

Межрегиональная образовательная система в сфере технического регулирования, стандартизации и обеспечения единства измерений охватывает Костромскую, Орловскую, Воронежскую, Липецкую, Тамбовскую, Белгородскую, Тульскую, Калужскую, Брянскую, Рязанскую и Курскую области. В ее рамках Воронежским филиалом АСМС активно проводится работа по внутрикорпоративной технической учебе на базе региональных ФБУ ЦСМ и метрологических служб предприятий. Для этих целей филиалом разработан электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) ***«Компетентный метролог»***, интегрированный в виртуальную образовательную среду Moodle, информация о комплексе представлена на сайте филиала.

Комплекс прошел государственную регистрацию. Области применения ЭУМК:

- проведение регулярной технической учебы работников для решения конкретных задач и освоения нового актуализированного материала;
- определение уровня квалификации вновь принимаемых на работу специалистов;
- проведение периодической плановой и внеплановой аттестации работников для предварительной оценки уровня их теоретических знаний по направлениям и др.

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Компетентный метролог»

МИНЗДРАВ ИНФОРМИРУЕТ

ОБ ОБРАЩЕНИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ

Единство измерений в сфере обращения лекарственных средств обеспечивается системой стандартизации, основанной на установлении фармакопейных требований к качеству лекарственных средств, а также фармацевтической системой качества при производстве лекарственных средств.

Интенсивное развитие фармацевтической отрасли приводит к повышению уровня технического оснащения, расширению номенклатуры лекарственных средств (ЛС), усилению внимания к их качеству и методам контроля. Это вывело требования к фармакопейному анализу на совершенно другой уровень и определило четкую тенденцию к переходу на расширенное использование сложных, селективных, высокочувствительных физических и физико-химических методов.

Обзор ведущих зарубежных фармакопей позволяет сделать заключение, что для установления подлинности, анализа чистоты и количественного определения лекарственных средств преимущественно используются именно такие методы, реализация которых предусматривает использование стандартных образцов. Во-первых, это позволяет совершенствовать подходы и требования к контролю качества лекарственных средств, делает фармацевтический анализ объективным и достоверным. Во-вторых, гарантирует поступление на рынок эффективной и безопасной лекарственной продукции. В связи с этим актуальна необходимость наличия и доступности стандартных образцов фармацевтических субстанций.

Система стандартизации лекарственных средств в Российской Федерации основывается на требованиях федерального законодательства[1]. В соответствии со статьей 4 указанного закона качество лекарственного средства — соответствие ЛС требованиям фармакопейной статьи либо в случае ее отсутствия нормативной документации или нормативного документа.

Стандартизация лекарственных средств проводится по фармакопейным требованиям, которые учитывают особенности лекарственных средств и которые делают невозможными применение прямых методов измерения при контроле качества ЛС с использованием эталонных образцов.

В настоящее время метрологическое обеспечение аналитических методик, используемых в контроле качества лекарственных средств, основывается на валидации данных методик по фармакопейным требованиям, что отражено в соответствующих монографиях Фармакопеи ЕАЭС, Государственной фармакопеи Российской Федерации и Решениях Коллегии Евразийской экономической комиссии.

Подтверждение воспроизводимости данных методик в рамках регистрации лекарственного препарата обеспечивает возможность использования утвержденных в ходе регистрации методик контрольными лабораториями.

Для обеспечения надлежащего функционирования системы стандартизации в Российской Федерации в соответствии с федеральным законодательством[2] и приказом Минздрава России[3] разработано и утверждено положение о ФГБУ «НЦЭСМП» Минздрава России, устанавливающее цели, структуру и функции системы метрологического обеспечения измерений в сфере обращения лекарственных средств для медицинского применения. Метрологическая служба ФГБУ «НЦЭСМП» Минздрава России прошла процедуру аккредитации (Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц — RA.RU.314289).

Для организации деятельности и проведения работ по обеспечению единства измерений в сфере обращения лекарственных средств для медицинского применения приказом ФГБУ «НЦЭСМП» Минздрава России от 12 октября 2022 г. № 22-шр была создана Служба фармакопейных стандартных образцов и фармакопейных исследований (Служба ФСО), целью деятельности которой является установление и соблюдение требований к фармакопейным стандартным образцам (ФСО), формирование банка ФСО, формирование и ведение реестра ФСО, обеспечение субъектов обращения лекарственных средств ФСО.

[1] Федеральный закон от 12 апреля 2010 г. № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств».

[2] Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «О единстве средств измерения».

[3] Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 20 марта 2020 г. № 202 «О метрологической службе Министерства здравоохранения в сфере обращения лекарственных средств для медицинского применения».

Службой ФСО разработаны и утверждены документы, регламентирующие аттестацию ФСО и формирование банка контрольных ФСО, ведение Реестра ФСО. ФСО аттестуются с использованием предназначенных для этого процедур согласно разработанной программе. Объем испытаний и количество участвующих лабораторий зависит от его предполагаемого использования.

Проведен анализ, прогнозирование и определение потребности в ФСО. Составлена программа разработки ФСО на 2023 год. Проведены аттестационные испытания 62 ФСО в целях утверждения типа. Организована подготовка и обучение работников по метрологии, осуществляется повышение их квалификации.

В настоящее время Государственная фармакопея XIV издания, утвержденная приказом Минздрава России[4], содержит 326 общих фармакопейных статей (далее — ОФС) и 800 фармакопейных статьей (далее — ФС).

В 2022 году ФГБУ «НЦЭСМП» Минздрава России во исполнение государственного задания были разработаны и актуализированы 325 ОФС и 575 ФС для последующего включения в Государственную фармакопею XV издания, утверждение которой запланировано на 2023 год. В настоящее время в ФГБУ «НЦЭСМП» Минздрава России в соответствии с государственным заданием на 2023 год проводится разработка и актуализация 300 ОФС и ФС, которые планируется включить в Государственную фармакопею XV издания.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 18.02.2022 г. № 208 «О предоставлении субсидии из федерального бюджета автономной некоммерческой организации «Агентство по технологическому развитию» на поддержку проектов, предусматривающих разработку конструкторской документации на комплектующие изделия, необходимые для отраслей промышленности» совместно с АНО «АТР» службой ФСО проводятся работы по утверждению 88 стандартных образцов для контроля качества лекарственных препаратов, включенных в перечень жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов для медицинского применения (ЖНВЛП).

В настоящее время в реестр ФСО внесено 183 типа ФСО, из них 104 ФСО для контроля качества лекарственных препаратов, входящих в перечень ЖНВЛП. ФСО для контроля качества лекарственных препаратов обеспечены 63 организации заказчика.

Использование отечественных ФСО в практике отечественного фармацевтического анализа обеспечивает его надежность, стандартизованность и воспроизводимость.

[4] Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 31 октября 2018 г. № 749 «Об утверждении общих фармакопейных статей и фармакопейных статей и признании утратившими силу некоторых приказов Минздравмедпрома России, Минздравсоцразвития России и Минздрава России».

Жилье и городская среда

Одной из национальных целей развития, поставленных Президентом Российской Федерации, является повышение к 2030 году уровня качества городской среды в полтора раза. Для ее достижения на протяжении 5 лет реализуется федеральный проект «Формирование комфортной городской среды», входящий в состав национального проекта «Жилье и городская среда».

Благодаря реализации федерального проекта благоустроено уже 22 652 общественные и 32 784 дворовые территории. Еще одно направление — внедрение проектов — победителей Всероссийского конкурса создания комфортной городской среды в малых городах и исторических поселениях. За 4 года проведено 7 конкурсов, по результатам которых отобрано 800 проектов благоустройства, из них уже завершено 473 проекта, в стадии реализации находится еще 327.

ИНДЕКС КАЧЕСТВА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Индекс качества городской среды — объективный инструмент измерения, состоящий из 36 различных индикаторов, которые характеризуют шесть самых востребованных типов городских пространств:

- жилье,
- общественно-деловая и социально-досуговая инфраструктура и прилегающие к ним пространства,
- зеленые территории,
- набережные,
- уличная инфраструктура,
- общегородское пространство.

Каждый из них, в свою очередь, оценивается по шести показателям, которые характеризуют городскую среду:

- безопасность,
- комфорт,
- экологичность,
- идентичность и разнообразие,
- современность среды,
- эффективность органов власти.

Индекс качества городской среды рассчитывается ежегодно Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на основании данных, полученных от субъектов РФ, МВД России, Минкультуры России, Роспотребнадзора, Росстата, Института развития ДОМ.РФ.

Каждый показатель оценивается по десятибалльной шкале, значения суммируются и формируют итоговый индекс качества. Максимальное количество баллов, которое может набрать город, — 360. При этом городская среда считается благоприятной, если индекс качества составляет более 180 баллов.

В 2022 году индекс качества городской среды был рассчитан для 1117 городов. Его значение составляет 192 балла. Прирост среднего индекса качества городской среды по отношению к 2019 году — 13,6%. Количество благоустроенных городов за прошлый год составило 603, что на 113 больше, чем годом ранее.

Наибольшую динамику за прошедший год показали следующие города: Данков, Липецкая область (2022 г. — 206 баллов; +26 баллов), Домодедово, Московская область (2022 г. — 195 баллов; +15 баллов), Каменск-Уральский, Свердловская область

(2022 г. — 209 баллов; +13 баллов), Белоярский, Ханты-Мансийский автономный округ (2022 г. — 227 баллов; +10 баллов).

Когда национальный проект только начинался, среднее значение индекса по стране составляло всего 163 балла из 360 возможных. К 2030 году оно должно вырасти до 254 баллов. Комплексное преобразование территорий позволяет городам развиваться, конкурировать за ресурсы и людей, которые хотят в нем жить, работать, воспитывать детей.

IQ ГОРОДОВ

IQ городов показывает, как идет цифровизация городского хозяйства и цифровая трансформация населенных пунктов по нацпроектам «Жилье и городская среда» и «Цифровая экономика».

Оценка производится по 47 показателям, разделенным на 10 направлений: городское управление, умное ЖКХ, инновации для городской среды, умный городской транспорт, интеллектуальные системы общественной и экологической безопасности, туризм и сервис, интеллектуальные системы социальных услуг, экономическое состояние и инвестклимат, а также инфраструктура сетей связи.

Главная задача такого рейтинга состоит в том, чтобы оценить, насколько эффективно российские города проводят цифровую трансформацию городского хозяйства, то есть как работают выбранные ими решения «Умного города». Именно по этой причине эффективность оценивается не по самому значению индекса, а по величине его изменений год от года. Кроме того, результаты наглядно показывают сильные и слабые стороны городского хозяйства в разрезе «цифры» и подсказывают перспективные направления для дальнейшего развития.

По результатам 2021 года среднее значение индекса достигло 52,6 балла из 120 возможных, прирост к 2020 году составил более 16%. Результаты 2022 года будут подведены летом 2023 года.

Статистика (баллы)

В категории «Крупнейшие города» лидерами стали:

- Москва — 117,16
- Санкт-Петербург — 98,13
- Нижний Новгород — 88,26
- Уфа — 86,7
- Казань — 85
- Красноярск — 75,97
- Волгоград — 72,95
- Челябинск — 70,97
- Воронеж — 70,57
- Пермь — 67,71

В категории «Крупные города» первые позиции заняли:

- Тюмень — 100,75
- Рязань — 87,76
- Сургут — 86,25
- Химки — 83,98
- Кострома — 78,68
- Череповец — 76,98
- Белгород — 75,93
- Хабаровск — 73,92
- Новороссийск — 71,48
- Мурманск — 70,24

Категорию «Большие города» возглавили:

- Ханты-Мансийск — 91,85
- Реутов — 85,34
- Королёв — 83,86
- Орехово-Зуево — 82,76
- Ноябрьск — 81,77
- Нижнекамск — 81,55
- Одинцово — 81,53
- Раменское — 79,73
- Жуковский — 79,35
- Красногорск — 79,12

Лидерами в категории «Административные центры» стали:

- Саров — 87,7
- Железноводск — 79,54
- Наро-Фоминск — 76,21
- Кыштым — 72,81
- Дубна — 72,48
- Кольцово — 71,72
- Нытва — 69,8
- Ивантеевка — 69,21
- Сатка — 69,13
- Ялта — 68

МИНСТРОЙ ИНФОРМИРУЕТ

ИНИЦИАТИВА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ «ИНФРАСТРУКТУРНОЕ МЕНЮ»

ЗНАЧИМЫЕ ПРОЕКТЫ

4 ПРОЕКТА ПО ПОРУЧЕНИЮ ПРЕЗИДЕНТА И ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА

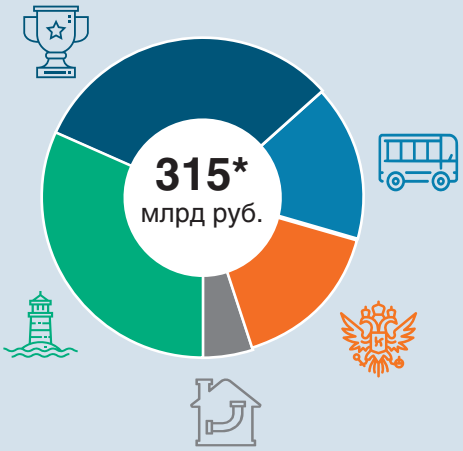
ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ БЮДЖЕТНЫЕ КРЕДИТЫ

Ставка **3%** | ПРЕДУСМОТРЕНО **1 трлн руб.** | Срок до **15 лет**

- **533** Инженерная инфраструктура
- **11** Туристская инфраструктура
- **45** ОЭЗ, индустриальные парки
- **203** Дорожное строительство
- **80** Социальная инфраструктура
- **67** Транспортная инфраструктура

СРЕДСТВА ДОВЕДЕНЫ | до **78** субъектов РФ | НА СУММУ **253** млрд руб. | ОСВОЕНО **252** млрд руб.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ КАЗНАЧЕЙСКИЕ КРЕДИТЫ



100 МЛРД РУБ.
по конкурсу

100 МЛРД РУБ.
на регионы ДФО

50 МЛРД РУБ.
на обновление транспорта

50 МЛРД РУБ.
на новые регионы

15 МЛРД РУБ.
на модернизацию котельных

**Федеральный закон от 21 ноября 2022 г. № 448-ФЗ*

Р.В. НОВИКОВ,

руководитель Федерального дорожного агентства

Метрология играет важную роль при реализации мероприятий, предусмотренных федеральным проектом «Развитие федеральной магистральной сети», национальными проектами «Безопасные качественные дороги» и «Транспортная часть Комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры», федерального проекта «Содействие развитию автомобильных дорог регионального, межмуниципального и местного значения».

Статистика подтверждает, что жители страны отмечают позитивные изменения, происходящие в дорожном хозяйстве, и это в том числе связано с обеспечением метрологической инфраструктурой мирового уровня.

Одним из приоритетных направлений развития всех отраслей экономики страны является цифровая трансформация. Задан высокий темп перехода в «цифру» и достижение возможно при условии консолидации действий двух отраслей.

Убежден, что в рамках работы форума будут сформированы конкретные предложения и решения, которые положительно повлияют на экономику и на качество жизни граждан.

МИНТРАНС ИНФОРМИРУЕТ

О ЗНАЧИМЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ, РЕАЛИЗОВАННЫХ В 2022 ГОДУ В РАМКАХ ТРАНСПОРТНОЙ ЧАСТИ КОМПЛЕКСНОГО ПЛАНА МОДЕРНИЗАЦИИ И РАСШИРЕНИЯ МАГИСТРАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ПЕРИОД ДО 2024 ГОДА

По данным Системы оперативного управления (СОУ) «Эталон», в 2022 году завершены порядка 200 инфраструктурных объектов и мероприятий (в том числе ввод в эксплуатацию по временной схеме в части железнодорожной инфраструктуры), включая наиболее крупные:

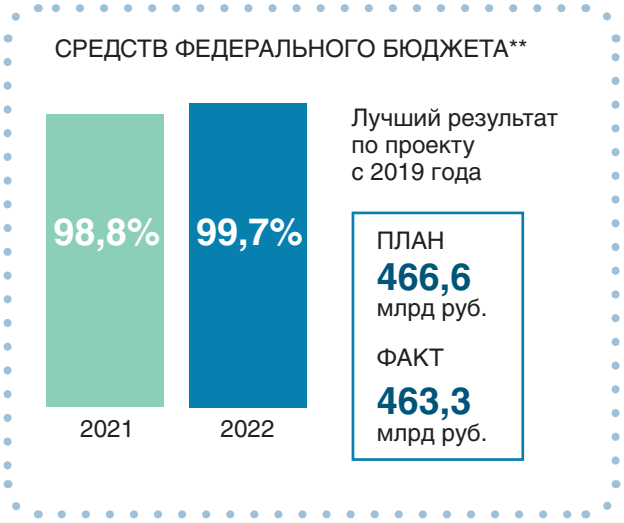
1. Железнодорожная инфраструктура:

- запущено движение по железнодорожной линии к Северному терминальному комплексу аэропорта Шереметьево;
- открыт новый остановочный пункт Минская Киевского направления Московской железной дороги (1 этап);
- открыт остановочный пункт Печатники (МЦД-2);
- открыта тяговая подстанция станции Шмаковка на участке «Архара-Находка» Дальневосточной железной дороги;
- открыт второй путь на перегоне Аносовская — Пурикан Дальневосточной железной дороги (в рамках модернизации Восточного полигона).

КОМПЛЕКСНЫЙ ПЛАН МОДЕРНИЗАЦИИ И РАСШИРЕНИЯ МАГИСТРАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ПЕРИОД ДО 2024 ГОДА

УРОВЕНЬ ДОСТИЖЕНИЯ*

КАССОВОЕ ИСПОЛНЕНИЕ



*По данным ГАС «Управление»
**По данным Минфина России

2. Портовая инфраструктура и атомный флот:

• введены производственные мощности морских портов в объеме 36,64 млн тонн (Таманский терминал навалочных грузов в морском порту Тамань, морской терминал в районе КС «Портовая» в морском порту Высоцк, специализированный угольный перегрузочный комплекс в районе м. Открытый, терминал сжиженного природного газа в Камчатском крае);

• введен в эксплуатацию атомный ледокол проекта 22220 «Урал»;

• спущен на воду эксплуатацию атомный ледокол проекта 22220 «Якутия»;

• построен паромно-пассажирский причал на левом берегу Анадырского лимана в пос. Угольные Копи.

3. Аэропортовая инфраструктура:

• введены в эксплуатацию взлетно-посадочные полосы в аэропортах Оренбург и Великий Устюг;

• введены в эксплуатацию вспомогательные объекты аэропортовой инфраструктуры в аэропортах Бегишево (г. Нижнекамск), Толмачево (г. Новосибирск), Хандыга, Депутатский, Белая Гора и Сангар.

4. Дорожное хозяйство:

• открыто движение на участках скоростной автомобильной дороги М12 Москва — Нижний Новгород — Казань в Московской (от ЦКАД до обхода Орехово-Зуева на А108 «Московское большое кольцо») и Владимирской (от н.п. Петушки до южного обхода г. Владимира) областях общей протяженностью 107,2 км.

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

107 км
дорог введено в эксплуатацию в рамках строительства М12

ПЛАН – 106,8 км

36,6 млн тонн
производственных мощностей морских портов введено в эксплуатацию

ПЛАН – 36,6 млн тонн

34,1 млн тонн
объем перевозок грузов в акватории Северного морского пути

ПЛАН – 32 млн тонн

158 млн тонн
провозная способность Восточного полигона железных дорог

ПЛАН – 158 млн тонн

8 ед.
взлетно-посадочных полос и вспомогательных объектов аэропортовой инфраструктуры введено в эксплуатацию после реконструкции (строительства)

ПЛАН – 4 ед.

747 млн пассажиров
перевезено на ключевых направлениях Центрального транспортного узла

ПЛАН – 735,5 млн пасс.

ВСЕ ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ В 2022 ГОДУ ПОКАЗАТЕЛИ ДОСТИГНУТЫ

МИНТРАНС ИНФОРМИРУЕТ

О ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «БЕЗОПАСНЫЕ КАЧЕСТВЕННЫЕ ДОРОГИ»

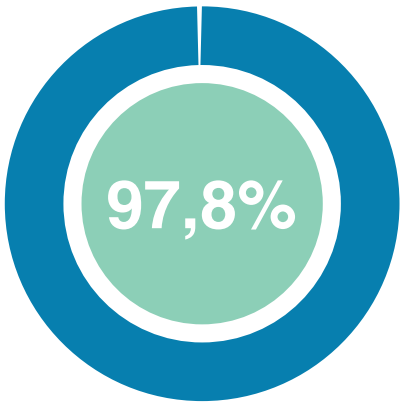
По итогам 2022 года перевыполнено большинство целевых показателей нацпроекта. Основные индикаторы, такие как доли региональных дорог и улично-дорожная сеть (УДС) агломераций, превышают плановые значения благодаря системной работе и дополнительному финансированию на опережающее развитие.

Доля региональных дорог по факту составила 50,1% по сравнению с запланированной цифрой в 48% (этого удалось достичь на два года раньше установленного Указом Президента № 204 от 07.05.2018 г. срока), а доля УДС, соответствующая нормативным требованиям, — 79,1% (план — 77%). Построено и реконструировано порядка 293 км федеральных дорог, что на 24 км превышает запланированные 268 км. Кассовое исполнение федерального бюджета нацпроекта за 2022 г. составило 99,9% (490 394,9 млн рублей из 490 672,3 млн рублей). Это лучший показатель с начала его реализации.

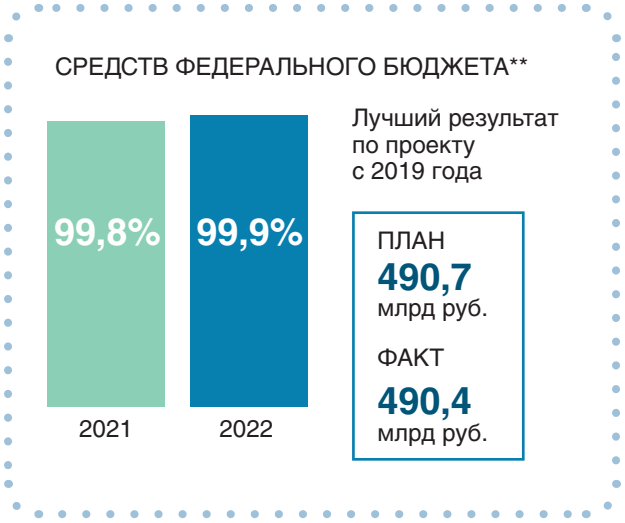
Успешная реализация поставленных задач по строительству и приведению в нормативное состояние автомобильных дорог напрямую влияет на снижение смертности людей в ДТП. По данным Госавтоинспекции, фактический показатель

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «БЕЗОПАСНЫЕ КАЧЕСТВЕННЫЕ ДОРОГИ»

УРОВЕНЬ ДОСТИЖЕНИЯ*



КАССОВОЕ ИСПОЛНЕНИЕ



*По данным ГАС «Управление»
**По данным Минфина России

по количеству погибших в дорожно-транспортных происшествиях на 10 тысяч транспортных средств за 2022 год составил 2,33 (план — 2,42). В рамках федерального проекта «Безопасность дорожного движения» в 2023 году планируется снижение количества погибших в дорожно-транспортных происшествиях на 10 тысяч транспортных средств до 2,25.

В рамках федерального проекта «Развитие общественного транспорта» по итогам 2022 года было поставлено 398 транспортных средств (33 троллейбуса и 365 автобусов).

В 2023 году планируется привести в соответствие с нормативными требованиями 81% УДС. Относительно обновления подвижного состава запланирована федеральная поддержка в объеме 46,4 млрд рублей на поставку 727 единиц транспортных средств (334 автобуса, 32 троллейбуса, 180 трамваев, 181 электробус) и на строительство (реконструкцию) 112 км трамвайных путей и 53 зарядных станций для электробусов. Также за счет средств Фонда национального благосостояния России (20,5 млрд рублей) планируется поставка не менее 2 тыс. автобусов большого, среднего и малого классов.

Общий объем федеральной поддержки нацпроекта в текущем году составляет 468,2 млрд рублей (из них по состоянию на 12.04.2023 г. реализовано 15,2%, или 71,3 млрд рублей).

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

79,1%
доля улично-дорожной сети агломераций в нормативе

ПЛАН – 77%

50,1%
доля региональных дорог в нормативе

ПЛАН – 48%

398 транспортных средств
количество поставленных регионам троллейбусов и автобусов (11 агломераций)

ПЛАН – 353 транспортных средства

293 км
построено и реконструировано федеральных дорог

ПЛАН – 268 км

14,1 тыс. чел.
количество погибших в ДТП (+702 сохраненных жизни относительно 2021 года)

ПРОГНОЗ – 14,6 тыс. чел.

ВСЕ ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ В 2022 ГОДУ ПОКАЗАТЕЛИ ДОСТИГНУТЫ

Обеспечение единства измерений и поверка

средств измерений гидрологического назначения

Применение на наблюдательной сети Росгидромета современных средств измерений гидрологического назначения и развитие законодательства в области обеспечения единства измерений потребовало внесения существенных изменений как в порядок аттестации эталонов, так и в методики поверки средств измерений с целью их адаптации к существующей эталонной базе. В статье рассматриваются наиболее актуальные проблемы и намечаются пути их решения.

В связи с наблюдающимся в России увеличением числа опасных гидрологических явлений, необходимостью разработки адаптационных мер к климатическим изменениям в области водного хозяйства, транспорта и гидроэнергетики повышается роль и значимость достоверной и своевременной измерительной информации. Измерения уровней, скоростей течения и температуры воды проводятся как на государственной наблюдательной сети Росгидромета, так и в рамках проектных, изыскательских, экологических, научно-исследовательских и других работ.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Основным нормативным документом, регламентирующим сферу государственного регулирования обеспечения единства измерений в области гидрологии, является Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 г. № 102-ФЗ[1]. Перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования в области гидрологии, установлен Постановлением Правительства РФ от 16 ноября 2020 г. № 1847[2], к таким измерениям относятся:

- п. 9.23 «Измерение скорости водного потока»;
- п. 9.24 «Измерение температуры воды на водотоках»;
- п. 9.25 «Измерение уровня воды на водотоках».

Допускаемая погрешность измерений скорости течения в настоящее время не в полном объеме учитывает характеристики гидрометрических вертушек, которые являются самым массовым средством измерений скорости водного потока и применяются в том числе и на наблюдательной сети Росгидромета.

[1] Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 г. № 102-ФЗ.

[2] Постановление Правительства РФ от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений».

Таблица 1. Предлагаемые изменения в перечень измерений в области гидрологии

№ п/п	Наименование вида измерений	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
9.23	Измерение скорости водного потока	от 0,01 до 0,20 м/с от 0,20 до 5,00 м/с	± 30% ± 12%

Предложения по внесению изменений в Постановление Правительства РФ от 16 ноября 2020 г. № 1847 приведены в таблице 1 с учетом метрологических характеристик гидрометрических вертушек, у которых погрешность измерений максимальна в начале диапазона измерений. Введение поддиапазонов измерений позволит значительно расширить спектр применяемых средств измерений.

Следует отметить, что при выборе средства измерений необходимо учитывать принцип его действия, приемы применения, метрологические характеристики, характеристики надежности, стойкость к внешним воздействиям.

Поверка средств измерений проводится в соответствии с требованиями Приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 31 июля 2020 г. № 2510[3] на аттестованных (поверенных) эталонах в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 21 октября 2019 г. № 1355[4] .

ОСНОВНЫЕ ЭТАЛОНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В РОСГИДРОМЕТЕ ПРИ ПОВЕРКЕ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Для измерения скорости водного потока в Росгидромете были созданы уникальные эталоны средней скорости водного потока, предназначенные для поверки гидрометрических вертушек (измерителей скорости водного потока) и акустических доплеровских профилографов.

С целью реализации возможности поверки средств измерений, измеряющих скорость водного потока по требованиям нормативных документов в области метрологии, в 2021 году в ФГБУ «ГГИ» была разработана Локальная поверочная схема Росгидромета для средств измерений средней скорости водного потока в диапазоне значений от 0,01 до 5,00 м/с РД 52.08.828-2021[5]. В соответствии с локальной поверочной схемой в Росгидромете применяются два эталона, соответствующих уровню исходного эталона в диапазоне значений от 0,01 до 5,00 м/с (ФГБУ «ГГИ»)[6] и до 3,5 м/с (ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС»). Еще один эталон находится в ФГБУ «Иркутское УГМС», к сожалению, на текущий момент выведен из эксплуатации по причине неисправности.

Практически во всех УГМС Росгидромета для поверки гидрометрических вертушек применяются рабочие эталоны средней скорости водного потока, созданные на основе компараторных установок типов УКПГВ и ГР-19М (ГР-19), позволяющие поверять гидрометрические вертушки в диапазоне значений скоростей водного потока до 2,5 м/с. Поверка профилографов и первичная поверка гидрометрических вертушек возможна только на эталоне средней скорости водного потока в диапазоне значений от 0,01 до 5,00 м/с, находящемся в ФГБУ «ГГИ». Эталон представляет собой прямолинейный бассейн длиной 140 м, шириной 4 м, глубиной 4 м, с уровнем воды 2,5 м, вдоль которого расположен рельсовый путь. В составе эталона два измерительных канала. Первый канал — буксировочная машина, позволяющая воспроизвести скорость водного потока с допускаемой погрешностью 0,5% (рис. 1), предназначен для поверки гидрометрических вертушек. Второй канал — автоматизированная система, воспроизводящая скорость водного потока с допускаемой погрешностью 0,06%, предназначен для поверки профилографов (рис. 2). Максимальный прямолинейный участок, на котором поддерживается заданная скорость, составляет 12 метров.

Эталон средней скорости водного потока, созданный с применением компараторной установки, позволяет поверять гидрометрические вертушки в диапазоне скоростей водного потока до 2,5 м/с, в состав которого входит УКПГВ, или до 3,0 м/с, в состав которого входит ГР-19М (ГР-19) (рис. 3).

[3] Приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

[4] Постановление Правительства РФ от 21 октября 2019 г. № 1355 «О внесении изменений в Положение об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений».

[5] РД 52.08.828-2021 «Локальная поверочная схема Росгидромета для средств измерений средней скорости водного потока в диапазоне от 0,01 до 5,00 м/с».

[6] Страница Лаборатории метрологии и стандартизации на официальном сайте ГГИ [Электронный ресурс] http://www.hydrology.ru/ru/structure/laboratoriya-metrologii-i-standartizacii.

Рисунок 1. Буксировочная машина, входящая в состав эталона средней скорости водного потока, предназначенная для поверки гидрометрических вертушек, ФГБУ «ГГИ», 2023 год

Рисунок 2. Автоматизированная система, входящая в состав эталона средней скорости водного потока, предназначенная для поверки профилографов, ФГБУ «ГГИ», 2023 год

Рисунок 3. Эталон средней скорости водного потока, созданный на основе компараторной установки УКПГВ, предназначенный для поверки гидрометрических вертушек, ФГБУ «Центральное УГМС», 2023 год

Распределение общего количества эталонов средней скорости водного потока по типам представлено на рисунке 4.

В настоящее время эталоны средней скорости водного потока проходят аттестацию в соответствии с Постановлением Правительства № 1355[7].

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОВЕРКИ ГИДРОМЕТРИЧЕСКИХ ВЕРТУШЕК И ИЗМЕРИТЕЛЕЙ СКОРОСТИ ВОДНОГО ПОТОКА

На наблюдательной сети Росгидромета применяется большое количество гидрометрических вертушек ГР-55, ГР-99, ГР-21М, ВГ-1-120/70, выпускавшихся на заводе Гидрометприбор, который находился в г. Тбилиси Грузинской ССР. С момента начала их выпуска во второй половине двадцатого века произошли большие изменения в требованиях к поверке средств измерений, произошло развитие и средств поверки (эталонной базы). С целью реализации возможности поверки указанных типов вертушек с учетом существующей эталонной базы Росгидромета ФГБУ «ГГИ» была подана заявка в Росстандарт на установление соответствующих методик поверки.

В 2022 году специалистами ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» были разработаны и установлены новые методики поверки гидрометрических вертушек указанных типов, что позволило значительно сократить затраты на поверку и обеспечить сохранность ресурса эталона ФГБУ «ГГИ», который на тот момент оставался единственным эталоном, позволявшим поверять все типы гидрометрических вертушек.

В 2023 году утверждена методика поверки измерителей скорости потока ИСП-1М, выпускавшихся с 2006 до 2012 года, срок действия утвержденного типа которых завершен.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОВЕРКИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

На наблюдательной сети Росгидромета, в труднодоступных регионах, применяется более 1000 автоматизированных гидрологических комплексов (АГК) или измерителей уровня воды в составе метеостанций различных производителей.

Одной из существующих проблем является поверка автоматизированных гидрологических комплексов АГК-1, укомплектованных уровнемерами

[7] Постановление Правительства РФ от 21 октября 2019 г. № 1355 «О внесении изменений в Положение об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений».

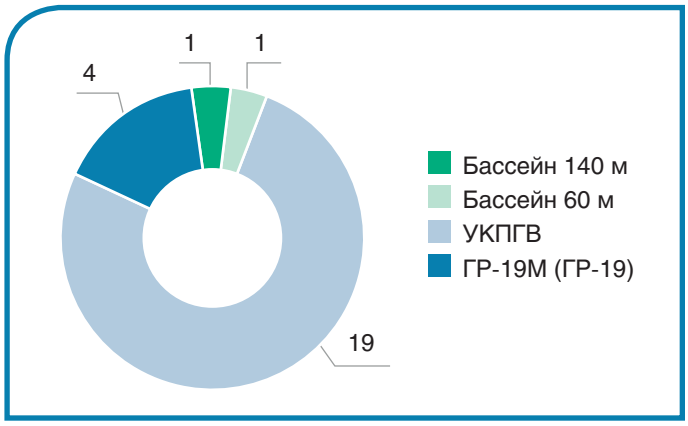


Рисунок 4. Распределение общего количества эталонов средней скорости водного потока по типам в УГМС Росгидромета в 2022 году

гидростатического типа, который устанавливается на дне водного объекта. На наблюдательной сети Росгидромета находится в эксплуатации более 150 комплексов данного типа. Трудности с поверкой связаны с высокой стоимостью демонтажа измерительного преобразователя, поскольку демонтаж и последующую установку преобразователя после поверки должен осуществлять профессиональный водолаз.

С учетом труднодоступности мест установки АГК доставка его в поверку и обратно в большинстве случаев возможна только водным транспортом в период навигации или воздушным транспортом. В результате затраты на транспортировку и поверку становятся очень большими (в некоторых случаях соизмеримыми со стоимостью поверяемого средства измерений).

Для решения данной проблемы в 2023 году было проведено совместное совещание Росгидромета и Росстандарта. По результатам совещания Росстандартом поставлена задача ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» разработать методику поверки АГК-1 на месте эксплуатации без демонтажа оборудования. Разработка данной методики позволит значительно сократить затраты на поверку АГК-1 с датчиком гидростатического типа.

Для вновь вводимых в эксплуатацию АГК, устанавливаемых в труднодоступных местах, целесообразно увеличение межповерочного интервала с одного года как минимум до трех лет и обеспечение поверки непосредственно на месте установки.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОВЕРКИ АКУСТИЧЕСКИХ ДОППЛЕРОВСКИХ ПРОФИЛОГРАФОВ

При поверке акустических доплеровских профилографов возникли трудности с реализацией методики поверки по каналу измерения глубины по причине отсутствия необходимых эталонов. При реализации метода поверки, указанного в методике поверки, профилограф располагается горизонтально вдоль бассейна, а зондирующий сигнал должен отражаться от экрана, установленного на расстоянии, имитирующем глубину.

Метод был опробован в бассейне ФГБУ «ГГИ» и ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева». При реализации данного метода поверки наблюдаются отражения от стенок, дна и границы сред вода—воздух в бассейне. При имитации глубины более 4—8 метров измерение становится невозможным. ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» разработан проект типовой методики поверки профилографов по каналу измерения глубины с применением водоемов естественного или искусственного происхождения, глубина которых соответствует указанной в описании типа профилографов.

В ходе поверки профилографов SPADCP (StreamPro with Pocket PC) были выявлены неточности в метрологических характеристиках, указанных в описании типа. В настоящее время Росстандартом решается вопрос о внесении изменений в описание типа данного средства измерений и возобновления его поверки, что позволит вернуть в эксплуатацию 65 профилографов.

ВЫВОДЫ

Своевременное совершенствование и разработка нормативной базы в области обеспечения единства измерений позволило возобновить поверку гидрометрических вертушек непосредственно в УГМС. При этом были учтены изменения в области метрологии, прошедшие в 2019—2020 годах. Разработка новых документов позволила значительно сократить сроки поверки и затраты на пересылку в поверку и обратно средств измерений, обеспечило сохранение ресурса исходного эталона средней скорости водного потока, находящегося в ФГБУ «ГГИ».

О.В. ГЕРАСИМЧИК,
заведующий лабораторией метрологии и стандартизации ФГБУ «ГГИ»

А.В. ЮХНО,
младший научный сотрудник ФГБУ «ГГИ»

С.В. БУЗМАКОВ,
младший научный сотрудник ФГБУ «ГГИ»

А.С. ЛУБЕНЦОВ,
младший научный сотрудник ФГБУ «ГГИ»

«Ростест-Москва»: автоматизация процесса измерений

Повышение достоверности и эффективности

Национальные проекты Российской Федерации — инструмент социально-экономического развития государства, призванный вывести приоритетные отрасли на принципиально новый уровень. Правительство РФ с 2019 года реализует 13 национальных проектов по трем направлениям: «Человеческий капитал», «Комфортная среда для жизни» и «Экономический рост».

«Цифровая экономика» — один из национальных проектов, который был создан лидирующими на рынке высокотехнологичными компаниями, чтобы обеспечить продуктивный диалог бизнеса и государства. К 2024 году Правительство РФ намерено осуществить комплексную цифровую трансформацию экономики и социальной сферы России. Для этого необходимо разработать законодательство о цифровых технологиях, модернизировать цифровую инфраструктуру, внедрить цифровые практики во всех ключевых сферах экономики и госуправлении, наладить подготовку кадров для переходного периода.

Одним из важнейших направлений развития в рамках национального проекта «Цифровая экономика» является автоматизация измерений в сфере метрологии. Автоматизация измерений позволяет с помощью применения технических средств, экономико-математических методов и систем управления частично или полностью освободить человека от непосредственного участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования измерительной информации. Цель автоматизации — повышение производительности и эффективности труда, повышение достоверности измерительной информации, оптимизация планирования измерений (контроля) и деятельности метрологической службы.

Ключевым звеном автоматизации в сфере метрологии стала компания UNITESS. Программное обеспечение такого рода позволяет дистанционно управлять оборудованием, выполнять математические расчеты в автоматическом режиме, хранить результаты измерений в цифровом виде, автоматически формировать документы, в том числе документированные свидетельства, контролировать выполнение всех требований нормативных документов и исключать возможность использования эталонов с истекшим сроком действия поверки. В частности, применено машинное зрение для считывания информации с экранов приборов, использующее нейронные сети в алгоритмах обработки информации. Применено решение для минимизации количества механических операций со стороны поверителя на АРМ по поверке мультиметров портативных – «механическая рука». Это позволило увеличить степень автоматизации РМ и эффективность затрачиваемого времени поверителем.

В рамках национального проекта «Цифровая экономика» в ФБУ «Ростест-Москва» разработаны и реализованы мероприятия по комплексной автоматизации лабораторий, что позволило повысить

производительность и эффективность труда, достоверность измерительной информации, а также оптимизировать планирование измерений и деятельности метрологической службы. Важным фундаментом таких трансформаций выступила экосистема продуктов UNITESS. Были затронуты все аспекты деятельности лабораторий: от логистики поступления и регистрации средств измерений, поступающих в поверку, планирования производства, постановки и контроля задач, регистраций условий проведения измерений в единой базе данных и автоматизации измерений до создания аналитических отчетов, свидетельств и отправки данных в ФГИС в автоматическом режиме.

Благодаря таким отечественным разработкам удалось повысить эффективность и точность измерений, сократить временные затраты на выполнение работ, снизить вероятность ошибок и упростить процесс документооборота. Это позволило существенно улучшить качество продукции и услуг, а также обеспечить более высокую удовлетворенность клиентов.

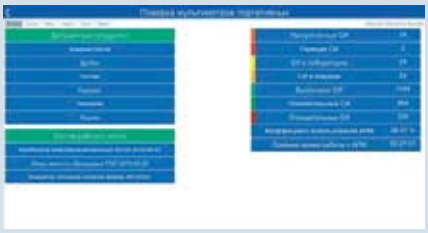
Благодаря реализации национального проекта «Цифровая экономика» в части метрологии удалось значительно повысить эффективность работы государственных предприятий и бизнеса, а также увеличить экономический рост страны. Однако, несмотря на достигнутые результаты, еще многое предстоит сделать для полной реализации потенциала цифровой экономики в России. Важно продолжать развивать и внедрять новые технологии и инновации, чтобы обеспечить дальнейшее развитие экономики и повышение уровня жизни граждан.

UNITESS LAB DASHBOARD

Панель управления, содержащая визуализированные полные данные о лаборатории –

Финансовые показатели

Загруженность сотрудников на рабочих местах



Проект UNITESS в ФБУ «Ростест-Москва» начался в 2018 году с экспериментальной площадки в лаборатории поверки и испытаний СИ электрических и магнитных величин (№ 551) головной организации.

В пилотном проекте реализовано 14 автоматизированных рабочих мест (АРМ). Написано 684 скрипта. Внедрено машинное зрение на нейронных сетях UNITESS VISION для рабочего места по поверке мультиметров портативных.

Второй этап проекта начался в 2019 году. Он включал в себя автоматизацию в трех лабораториях поверки и испытаний головной организации:

- СИ электрических и магнитных величин (№ 551);
- радиотехнических, виброакустических СИ, СИ времени и частоты, СИ телерадиовещательной аппаратуры (№ 441);
- СИ массы (№ 444).

За время второго этапа создано 42 уникальных АРМ.

Отдельно стоит отметить АРМ для ведения государственного рабочего эталона времени и частоты (ГРЭВЧ), который уникален по количеству считываемой, обрабатываемой и хранимой информации. Благодаря сложной системе коммутации удалось увеличить в два раза количество приборов, одновременно находящихся в поверке, с 40 до 80, стало возможным использование одного и того же эталонного оборудования в нескольких параллельных процессах, без ущерба качеству работы, а также в восемь раз уменьшено время при ежедневной поверке.

Доля поверок и калибровок в АРМ в лабораториях, участвовавших в 1 и 2 этапах, по данным за последний месяц, достигает:

- *65% в лаборатории № 444,*
- *51% в лаборатории № 551,*
- *38% в лаборатории № 441*

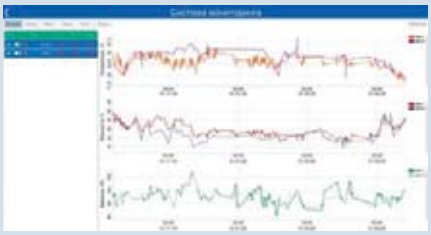
от общего объема работ за исключением выездных работ.

Результаты внедрения автоматизации:

- исключение субъективных ошибок работников;
- стандартизированный подход к выполнению работ;
- выполнение процедур поверки и калибровки в полном соответствии с методиками;
- сокращение времени поверки и калибровки:
  - АРМ по поверке (калибровке) контроллеров, преобразователей и систем сбора данных — до десяти раз на СИ;
  - АРМ по поверке (калибровке) клещей токоизмерительных и клещей-мультиметров — до двух раз;
  - АРМ по поверке (калибровке) частотомеров, преобразователей частоты — до трех раз;
  - АРМ по калибровке навигационных тестеров IFR 4000 — до шести раз;
  - АРМ по поверке (калибровке) гирь Е1-М3 — до полутора раз.
- снижение времени на подготовку специалистов при работе на АРМ до шести раз;
- выявление методик, требующих актуализации (обнаружено около 148 ошибок);
- возможность управления несколькими АРМ одним специалистом;

UNITESS Lab Dashboard

Учет оборудования, принятого на испытания или калибровку → *Учет собственного эталонного оборудования и интегрированная система UNITESS Ambient*



- оценка среднего времени поверки (калибровки);
- возможность оценки загрузки лаборатории в реальном времени;
- получение квалификации по разработке и модернизации скриптов.

НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ РАБОЧИЕ МЕСТА

Эффективность получена путем сравнения количества выполненных на рабочем месте СИ с помощью АРМ и без АРМ.

1. АРМ по поверке систем сбора данных — 90%.
2. АРМ по поверке калибраторов — 90%.
3. АРМ по поверке клещей токовых — 95%.
4. АРМ по поверке ОМЭС 1, 2, 3 разрядов — 100%.
5. Испытания средств защиты, используемых в электроустановках, — 100%.
6. Калибровка навигационных тестеров IFR 4000 — 100%.
7. АРМ по поверке (калибровке) частотомеров — 90%.
8. АРМ по поверке (калибровке) синтезаторов частоты, умножителей частоты синтезаторных, компараторов частотных, приемников-компараторов, источников временных сдвигов, измерителей временных интервалов, синхронометров, делителей частоты — 90%.
9. АРМ по поверке (калибровке) секундомеров механических и электронных — 95%.
10. АРМ для автоматизации процедуры поверки/калибровки гирь классов точности E1 и E2, F1 и F2, M1, M2, M3 — 95%.

Третий этап проекта начался в 2020 году.

Согласно третьему этапу сотрудничества автоматизации подлежали сразу пять лабораторий головной организации:

- лаборатория поверки и испытаний температурных и теплофизических средств измерений (№ 442);
- лаборатория поверки и испытаний средств измерений давления и вакуума (№ 443);
- лаборатория поверки и испытаний СИ геометрических величин, силы, твердости, параметров движения (№ 445);
- лаборатория поверки и испытаний оптико-физических и физико-химических средств измерений (№ 448);
- лаборатория поверки и испытаний СИ и ИС расхода, объема и уровня веществ (№ 449).

К завершению третьего этапа автоматизировано 61 уникальное АРМ. Разработано 2779 скриптов.

Е.В. МОРИН,
первый заместитель генерального директора ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»

А.Д. МЕНЬШИКОВ,
заместитель генерального директора по метрологии ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»

А.Н. КИРЮЩЕНКОВ,
главный метролог ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»

Обеспечение качества символов штрихового кода

Символы штрихового кода являются широко распространенными носителями информации в технологиях автоматической идентификации и сбора данных, от качества исполнения которых зависят эффективность и надежность передачи данных в информационных системах. Действующий комплекс национальных стандартов по технологии штрихового кода позволяет создавать, поддерживать и контролировать качество таких символов. Однако он нуждается в дополнительной метрологической поддержке.

Цифровые технологии автоматической идентификации и сбора данных буквально пронизывают нашу жизнь, упрощая и защищая ее: электронные проездные и прочие билеты и идентификационные карты, товары и грузы, маркированные для автоматизированной обработки и определения их мест нахождения в цепях поставок, транспортные средства с транспондерами, маркированная возвратная тара, пропуска, книги и документы для сканирования и многое другое, что невозможно перечислить в рамках журнальной статьи.

Суть технологий автоматической идентификации и сбора данных коротко можно представить как совокупность технологий, в которых установленные уникальные характеристики или уникальные последовательности данных для различных предметов учета записываются на связанные с ними носители информации, обеспечивающие хранение и передачу этих данных для их последующего автоматизированного сбора и обработки с целью распознавания предмета учета.

Носителями данных для автоматической идентификации могут выступать линейные или двумерные символы штрихового кода, шрифты для оптического распознавания, радиочастотные метки и транспондеры, магнитные полосы, контактные и бесконтактные карты на интегральных схемах, магнитные чернила и многие иные средства. Электронными средствами автоматического сбора данных являются: сканеры для оптических носителей данных, устройства опроса радиочастотных меток и транспондеров, оборудование для считывания карт и т.д.

ШТРИХОВОЙ КОД

Одной из самых распространенных и зарекомендовавших себя на практике технологий автоматической идентификации и сбора данных является штриховой код. Она основана на графическом представлении информации по правилам определенных символик штрихового кода в виде символов штрихового кода — нанесенных формализованных комбинаций элементов установленных формы, размера, цвета, отражающей способности и ориентации для последующего оптического считывания и преобразования в формат, необходимый для автоматизированного ввода этих данных в информационную систему.

Символы штрихового кода, присутствующие повсеместно на товарах, билетах, почтовых отправ-

лениях и грузах, разнообразных картах, пропусках и т.д., настолько прочно вошли в обиход, что порой воспринимаются как неотъемлемая часть дизайна. Одним из последних широко известных примеров стало использование символов QR Code в цифровых или бумажных сертификатах, подтверждающих вакцинацию от COVID-19.

Следует подчеркнуть, что символы штрихового кода — это элементы цифровизации нашего бытия, предназначенные исключительно для машинного считывания. Такой символ, нанесенный на предмет учета и кодирующий уникальные данные о нем, позволяет распознать предмет с помощью устройств считывания. Его можно рассматривать в качестве посредника между миром реальных вещей и цифровыми представлениями о них в виртуальном пространстве.

Виды символов штрихового кода

«Штриховой код» — исторически сложившееся наименование технологии, поскольку первые символы состояли из штрихов и пробелов. В настоящее время эта технология представлена широкой гаммой оптических носителей данных, основу которых составляют элементы различных размеров и конфигураций.

Выделяют четыре разновидности носителей данных штрихового кода (см. рис.):

- линейные символы кодируют данные в комбинациях штрихов и пробелов, выстроенных в одну линию;
- двумерные многострочные символы состоят из размещаемых по вертикали рядов комбинаций штрихов и пробелов;
- двумерные матричные символы представляют собой структуру (обычно квадратной или прямоугольной формы), состоящую из светлых и темных модулей;
- композитные символы сочетают в себе две компоненты — линейную (линейный символ) и двумерную (многострочный или двумерный матричный символ).

СТАНДАРТЫ НА ШТРИХОВОЙ КОД

Международные, межгосударственные и национальные стандарты

Стандарты по технологии штрихового кода определяют единый язык общения для всех заинтересованных сторон. Они заложены в механизмы идентификации — от присвоения предметам учета уникальных идентификаторов, их кодирования в символах штрихового кода, нанесения символов на предметы до последующего считывания закодированных данных на различных этапах цепи поставок или жизненного цикла этих предметов и ввода декодированных данных в ин-

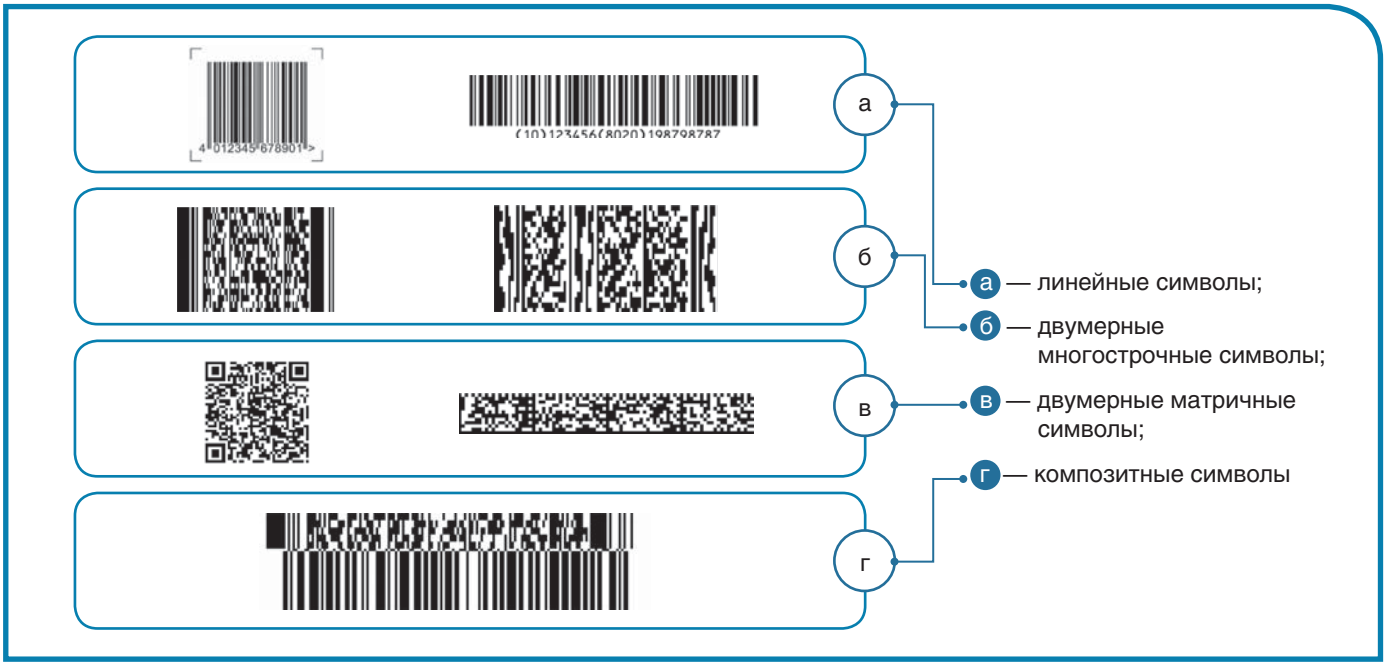


Рисунок. Разновидности носителей данных штрихового кода

Таблица. Межгосударственные и национальные стандарты, устанавливающие требования к различным символикам штрихового кода

Обозначение стандарта	Название стандарта	Типы символов штрихового кода
ГОСТ ISO/IEC 15420—2010	Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Спецификация символики штрихового кода EAN/UPC	Линейные
ГОСТ ISO/IEC 24724—2011	Информационные технологии. Технологии автоматической идентификации и сбора данных. Спецификация символики штрихового кода GS1 DataBar	Линейные/двумерные многострочные
ГОСТ ISO/IEC 15417—2013	Информационные технологии. Технологии автоматической идентификации и сбора данных. Спецификация символики штрихового кода Code 128	Линейные
ГОСТ ISO/IEC 16390—2017	Информационные технологии. Технологии автоматической идентификации и сбора данных. Спецификация символики штрихового кода Interleaved 2 of 5	Линейные
ГОСТ ISO/IEC 16388—2017	Информационные технологии. Технологии автоматической идентификации и сбора данных. Спецификация символики штрихового кода Code 39	Линейные
ГОСТ ISO/IEC 15438—2018	Информационные технологии. Технологии автоматической идентификации и сбора данных. Спецификация символики штрихового кода PDF417	Двумерные многострочные
ГОСТ Р 51294.6—2000 (ISO/IEC 16023:2000)	Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Спецификация символики MaxiCode (Максикод)	Двумерные матричные
ГОСТ Р ИСО/МЭК 16022—2008	Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Спецификация символики Data Matrix	Двумерные матричные
ГОСТ Р ИСО/МЭК 24778—2010	Информационные технологии. Технологии автоматической идентификации и сбора данных. Спецификация символики штрихового кода Aztec Code	Двумерные матричные
ГОСТ Р ИСО/МЭК 18004—2015	Информационные технологии. Технологии автоматической идентификации и сбора данных. Спецификация символики штрихового кода QR Code	Двумерные матричные

формационную систему или их передачи по каналам связи.

Базовые международные стандарты в рассматриваемой предметной области разрабатывает международный подкомитет ISO/IEC JTC 1/SC 31 Automatic identification and data capture techniques («Технологии автоматической идентификации и сбора данных»). Подготовка и внедрение национальных стандартов Российской Федерации, идентичных или модифицированных по отношению к международным стандартам, проводятся в рамках технического комитета по стандартизации «Технологии автоматической идентификации и сбора данных» (ТК 355), действующего на базе Ассоциации автоматической идентификации «ЮНИСКАН/ГС1 РУС» (ГС1 РУС). Метрологическое обеспечение этой работы осуществляется в рамках подкомитета ТК 355/ПК 5 «Метрологическое обеспечение измерений в области автоматической идентификации и сбора данных», функционирующего на базе ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ВНИИОФИ) Росстандарта. Межгосударственные стандарты в данной предметной области разрабатываются в рамках одноименного межгосударственного технического комитета по стандартизации МТК 517, ведение секретариата которого закреплено за Российской Федерацией.

Символ штрихового кода, сформированный по определенным правилам, является целостной структурой и, в отличие от обычного текста, не подлежит частичному считыванию. В России действует около десятка межгосударственных и национальных стандартов, устанавливающих требования к различным символикам штрихового кода (см. табл.).

Международные стандарты на символики штрихового кода периодически обновляются, и в ТК 355 (МТК 517) ведется работа по пересмотру соответствующих национальных и межгосударственных стандартов.

Нанесение и считывание символов штрихового кода

Технология штрихового кода представляет собой многоэтапный процесс, все составляющие которого должны быть тщательно подобраны и функционировать как единая система.

Устройство считывания должно автоматически находить символ штрихового кода среди элементов традиционного дизайна, предназначенных для восприятия людьми, и окружающего фона, безошибочно декодировать его и передавать данные в информационную систему, поэтому требования к качеству нанесения символа на порядок выше, чем к любой иной нанесенной на упаковку или этикетку информации.

При создании символа должны быть выбраны надлежащие средства формирования макета, соблюдаться соответствующие правила и требования конкретного применения как по размерам, структуре символа, так и по составу данных и контрольным функциям.

При нанесении символа должна быть тщательно подобрана технология печати, учитывающая свойства материала, размеры и форму подложки и условия будущего использования символа, обеспечивающая класс качества, требуемый для надежного машинного считывания, и сохранность символа на протяжении срока его использования. Например, при традиционной печати на этикетке или упаковке необходимо тщательно выбирать оборудование, направление и скорость печати, состав краски и цвет для нанесения на выбранной подложке. При использовании технологии прямого маркирования (нанесении символа непосредственно на поверхность маркируемого изделия) следует выбрать одну из двух разновидностей методов прямого маркирования: интрузивное маркирование, основанное на изменении маркируемой поверхности (например, абразивное удаление материала, иглоударное маркирование, электрохимическое травление, лазерное маркирование и т.д.), или неинтрузивное маркирование, базирующееся на дополнении поверхности специальным составом (например, каплеструйная печать, лазерное наплавление, напыление жидкого металла, трафаретная печать и т.д.). Кроме того, может потребоваться предохранение символа от неблагоприятных внешних воздействий в виде покрытия защитной пленкой.

При создании символа должны быть выбраны надлежащие средства формирования макета, соблюдаться соответствующие правила и требования конкретного применения как по размерам, структуре символа, так и по составу данных и контрольным функциям

При сканировании символа должны быть выбраны соответствующие устройства сканирования и декодирования, а также позиционирование такого оборудования (например, при размещении вдоль конвейера на определенной высоте и в установленной ориентации), обеспечивающее надежное считывание символа.

Любое нарушение согласованных характеристик системы приведет к снижению эффективности или появлению ошибки считывания символов.

Контроль качества нанесения символов штрихового кода

Обеспечение контроля качества нанесения символа является одной из самых важных проблем применения технологии штрихового кода. Для ее решения были определены отдельные параметры (связанные с размерами элементов, фрагментов и структур символа, коэффициентами отражения, декодированием и т.д.), подлежащие измерению и оценке по установленным классам, разработаны методы и средства их измерения. На основе классов отдельных параметров определяют интегральный класс качества символа.

Требования к испытаниям символов штрихового кода, напечатанных традиционным способом, приведены в межгосударственном стандарте ГОСТ ISO/IEC 15416—2019 «Информационные технологии. Технологии автоматической идентификации

и сбора данных. Спецификация испытаний символов штрихового кода для оценки качества печати. Линейные символы» и национальном ГОСТ Р ИСО/МЭК 15415—2012 «Информационные технологии. Технологии автоматической идентификации и сбора данных. Спецификация испытаний символов штрихового кода для оценки качества печати. Двумерные символы». В случае использования технологии прямого маркирования изделий дополнительно следует руководствоваться ГОСТ Р ИСО/МЭК 29158—2022 «Информационные технологии. Технологии автоматической идентификации и сбора данных. Рекомендации по контролю качества маркировки при прямом маркировании изделий (ПМИ)».

Техническая процедура проверки символа, в процессе которой проводят измерение его параметров для определения соответствия требованиям стандартов (так называемую верификацию), — сложный и трудоемкий процесс, который в настоящее время автоматизирован. Устройство, используемое для верификации, называют верификатором символов штрихового кода. Результаты измерений, выполненных верификатором, представляются в виде протокола верификации установленного образца.

Надлежащее функционирование верификаторов обеспечивается путем их испытаний на соответствие вышеприведенным стандартам с использованием первичных эталонных тестовых символов, которые отображают значения специальных параметров, известные изготовителю и пользователю верификатора

Верификацию символов штрихового кода выполняют при их нанесении (рекомендовано) и на протяжении срока их использования (если требуется). В процессе производства партии символов (партии упаковки с нанесенными символами штрихового кода) рекомендуется проводить регулярный отбор и верификацию образцов этикеток/упаковки ввиду возможного сбоя настроек оборудования при печати. Важно, чтобы качество исполнения символов было выше минимального класса, установленного заказчиком в договоре на печать этикеток/упаковки. В ходе эксплуатации даже идеальный символ может быть поврежден, а его качество снижено в результате механических воздействий, влияния влаги или низких температур, солнечного излучения и т.д. Поэтому рекомендуется проводить выборочную верификацию символов, например в процессе движения маркированной продукции по цепи поставок или ее длительного хранения.

В отличие от сканера, верификатор должен обеспечивать неизменные объективные измерения и оценку символов по общепринятой методике, поэтому к этим устройствам применяют особые требования, изложенные в межгосударственных стандартах ГОСТ ISO/IEC 15426-1—2021 «Информационные технологии. Технологии автоматической идентификации и сбора данных. Спецификация соответствия верификатора символов штрихового кода. Часть 1. Верификатор линейных символов» и ГОСТ ISO/IEC 15426-2—2022 «Информационные технологии. Технологии автоматической идентификации и сбора данных. Спецификация соответствия верификатора символов штрихового кода. Часть 2. Верификатор двумерных символов».

ПЕРВИЧНЫЕ ЭТАЛОННЫЕ ТЕСТОВЫЕ СИМВОЛЫ

Надлежащее функционирование верификаторов обеспечивается путем их испытаний на соответствие вышеприведенным стандартам с использованием первичных эталонных тестовых символов, которые отображают значения специальных параметров, известные изготовителю и пользователю верификатора. Первичные эталонные тестовые символы должны соответствовать правилам символики и отраслевым требованиям и содержать наборы символов с переменными классами для отдельных параметров.

Испытательные лаборатории используют первичные эталонные тестовые символы для испыта-

Первичные эталонные тестовые символы следует изготавливать на материалах, обладающих пренебрежимо малым линейным расширением при изменении температуры от 10 до 30 °С и относительной влажности от 30 до 70%

ний на соответствие типа верификационного оборудования, а изготовители этого оборудования — для собственной сертификации на соответствие указанным стандартам. Для пользователей верификаторов может быть составлен набор первичных эталонных тестовых символов, который должен обеспечить их средствами периодической поверки калибровки верификаторов и обучения правильному использованию этих средств измерений.

Первичные эталонные тестовые символы следует изготавливать на материалах, обладающих пренебрежимо малым линейным расширением при изменении температуры от 10 до 30 °С и относительной влажности от 30 до 70%.

Первичная верификация первичных эталонных символов относится к измерению с помощью устройства, воспроизводящего методику типовых коммерческих верификационных устройств, и обеспечивает привязку к национальным эталонам единиц коэффициента отражения и длины с погрешностью, в 10 раз меньшей, чем для коммерческих верификационных устройств. Кроме того, устройство первичной верификации должно обеспечивать в 10 раз лучшую воспроизводимость результатов, чем типовые коммерческие верификационные устройства. Как правило, средством измерения для первичной верификации служит сканирующий микроденситометр высокого разрешения.

В Российской Федерации отсутствуют собственные первичные эталонные тестовые символы, привязанные к национальным эталонам, а также оборудование для их первичной верификации. Кроме того, все средства верификации символов штрихового кода являются измерительным оборудованием, подлежащим испытаниям — для подтверждения типа средства измерений, а также периодической поверке. Ввиду расширяющегося применения технологии штрихового кода в стране и возрастающего использования верификационных устройств целесообразно провести разработку отечественных методов и средств специализированного метрологического обеспечения в данной предметной области. В связи с этим во ФГБУ «ВНИИОФИ» при участии ГС1 РУС завершается аналитическая работа, проводимая в рамках подкомитета ТК 355/ПК 5, по классификации измеряемых параметров верификаторов (в т.ч. лазерных) и символов штрихового кода.

ВЫВОДЫ

Разработка эталонного комплекса для технологии штрихового кода позволит обеспечить единство измерений, контроля и диагностики как самих символов, так и устройств для их верификации, печати и считывания, подтверждения их соответствия требованиям международных стандартов. Необходимо отметить, что по методологическим подходам и системным требованиям указанная проблема аналогична разработанной во ФГБУ «ВНИИОФИ» системе метрологического обеспечения волоконно-оптических систем передачи информации.

С.А. АНДРЕЮК,
начальник отдела стандартизации Ассоциации автоматической идентификации «ЮНИСКАН/ГС1 РУС» (ГС1 РУС), ответственный секретарь ТК 355 «Технологии автоматической идентификации и сбора данных»

С.В. ТИХОМИРОВ,
ведущий научный сотрудник, преподаватель ФГБУ «ВНИИОФИ», член ТК 355 «Технологии автоматической идентификации и сбора данных», председатель подкомитета ТК 355/ПК 5 «Метрологическое обеспечение измерений в области автоматической идентификации и сбора данных»

А.В. ЗОТОВ,
эксперт ФГБУ «ВНИИОФИ», член подкомитета ТК 355/ПК 5 «Метрологическое обеспечение измерений в области автоматической идентификации и сбора данных»

МИНПРОМТОРГ ИНФОРМИРУЕТ

В ОТНОШЕНИИ ФОРМИРУЕМОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ПРОЕКТА «СОЗДАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДОСТОВЕРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ»

Федеральный проект планируется к реализации в рамках государственных программ «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» и «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» (далее — Федеральный проект).

Указанный Федеральный проект формируется в целях обеспечения технологического суверенитета Российской Федерации в области приборостроения и промышленной экологии и во исполнение поручения заместителя Председателя Правительства Российской Федерации — Министра промышленности и торговли Российской Федерации Д.В. Мантурова № МД-П11-16678 от 2 ноября 2022 г.

Целью разрабатываемого Федерального проекта является обеспечение потребностей объектов, которые оказывают значительное негативное воздействие на окружающую среду, а также систем автоматического контроля выбросов и (или) сбросов загрязняющих веществ российского производства.

Федеральный проект будет включать в себя три блока мероприятий, направленных на:

- создание отечественных систем автоматического контроля выбросов и (или) сбросов загрязняющих веществ, в том числе проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, по результатам которых будут созданы эталоны единиц величин, мобильные измерительные комплексы для проведения поверки систем автоматического контроля, а также программно-аппаратные комплексы систем оптимизации выбросов;
- создание инфраструктуры достоверных измерений в области производственного экологического контроля, в том числе путем материально-технического оснащения центров стандартизации и метрологии (далее — ЦСМ), для проведения испытаний в целях утверждения типа систем автоматического контроля выбросов и (или) сбросов загрязняющих веществ и проведения их поверки. Приоритет будет отдан ЦСМ, находящимся в регионах, где расположено наибольшее количество предприятий промышленности, являющихся участниками Федерального проекта «Чистый воздух». В целях повышения спроса на измерительные комплексы отечественного производства и информирования потенциальных потребителей в Государственной информационной системе промышленности планируется создать маркетплейс отечественных приборов для создания систем автоматического контроля выбросов и сбросов загрязняющих веществ;
- оказание мер государственной поддержки производителям систем автоматического контроля выбросов и (или) сбросов загрязняющих веществ на создание производств отечественного оборудования, средств измерений и элементной базы.

В соответствии с пунктом 3 статьи 1 Федерального закона от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» системы автоматического контроля выбросов и (или) сбросов загрязняющих веществ, представляющие собой комплекс технических средств, предназначенных для выполнения измерений в области охраны окружающей среды, попадают под действие государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Таким образом, за ними должен осуществляться государственный метрологический контроль и надзор, должно быть реализовано метрологическое обеспечение измерительных систем, а сами измерения должны выполняться по аттестованным методикам (методам) с применением средств измерений утвержденного типа, прошедших поверку.

Автоматическому контролю на объектах I категории подлежат концентрации восьми загрязняющих веществ (оксидов азота и/или аммиака, и/или взвешенных веществ, и/или диоксида серы, и/или оксида углерода, и/или сероводорода, и/или хлористого водорода, и/или фтористого водорода), а также объемный расход, давление, температура, влажность отходящих газов и содержание кислорода в выбрасываемой газовоздушной смеси (постановление Правительства Российской Федерации от 13 марта 2019 г. № 262 «Правила создания и эксплуатации системы автоматического контроля выбросов и (или) сбросов загрязняющих веществ» и постановление Правительства Российской Федерации от 13 марта 2019 г. № 263 «О требованиях к автоматическим средствам измерения и учета показателей выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ, техническим средствам фиксации и передачи информации о показателях выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ в Государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду»).

Срок создания систем автоматического контроля выбросов и (или) сбросов загрязняющих веществ составляет четыре года с момента получения комплексного экологического разрешения. При этом Федеральным законом от 26 марта 2022 г. № 71-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» продлен на два года срок создания систем автоматического контроля выбросов и (или) сбросов загрязняющих веществ на объектах I категории, получивших комплексное экологическое разрешение до 1 сентября 2022 г. Учитывая, что объекты I категории должны получить комплексное экологическое разрешение до 1 января 2025 года, все стационарные источники выбросов должны быть оснащены до 2029 года.

По экспертным оценкам, оснащению систем автоматического контроля выбросов и (или) сбросов загрязняющих веществ подлежат порядка 6200—6500 источников выбросов загрязняющих веществ на объектах I категории в рамках действующего законодательства.

В настоящее время на российском рынке представлено ограниченное количество газоанализаторов отечественного производства, в принципы работы которых заложены приоритетные методы анализа загрязняющих веществ.

На данном этапе преимуществами импортных систем автоматического контроля является комплексность предлагаемых решений, начиная с пробоотбора и пробоподготовки, заканчивая обработкой результатов измерений, развитость инжиниринговых услуг, сервисного и постгарантийного обслуживания.

В условиях текущего внешнего санкционного давления оснащение систем автоматического контроля выбросов и (или) сбросов загрязняющих веществ источников выбросов загрязняющих веществ объектов I категории становится затруднительным, поскольку ряд ведущих зарубежных поставщиков прекратили поставки на территорию Российской Федерации.

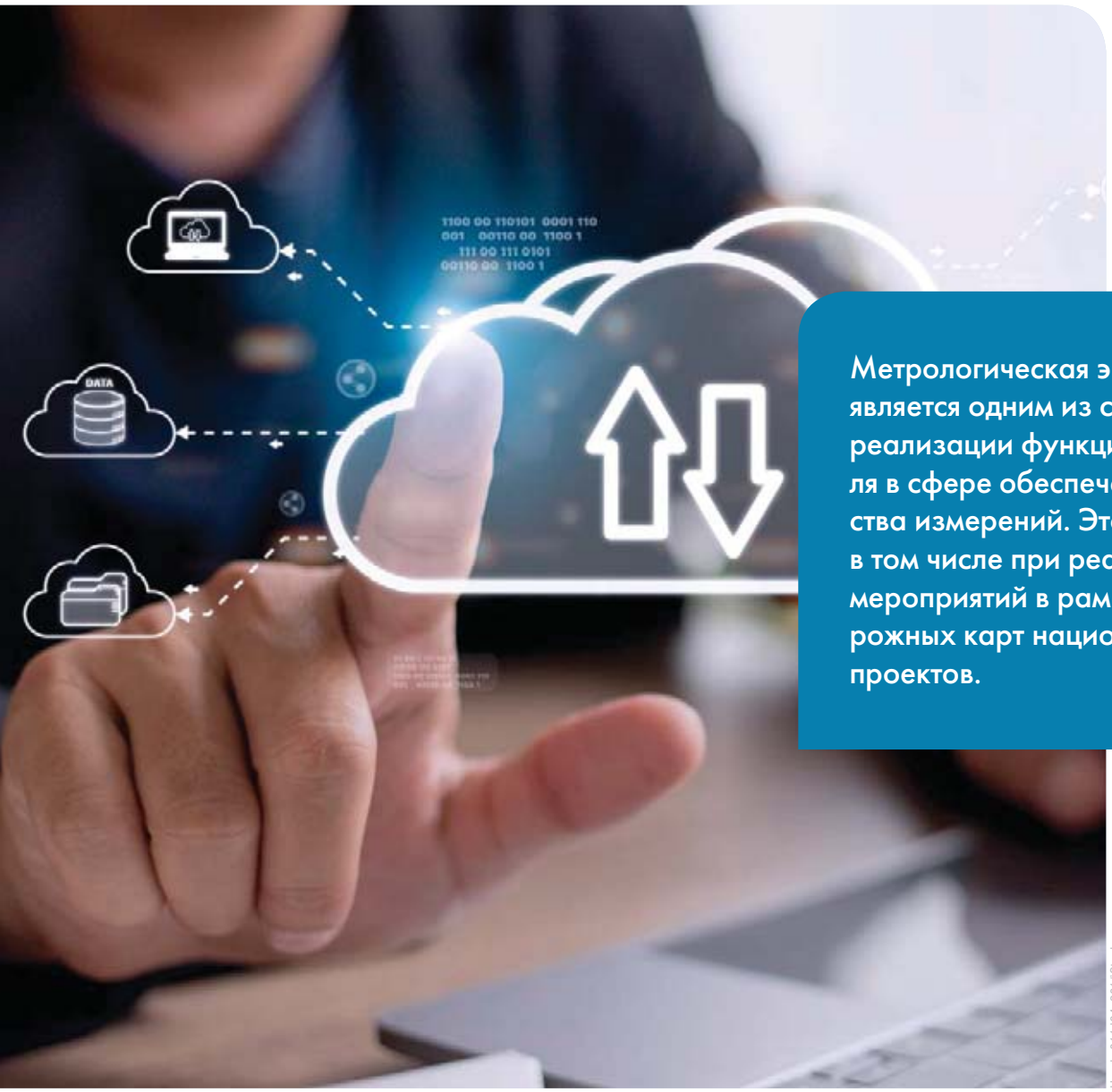
Вместе с тем отечественная школа создания средств измерений уже сегодня обладает достаточным научным потенциалом для разработки газоанализаторов и методик измерений, способных обеспечить требуемую достоверность и надежность данных.

В настоящее время проект паспорта Федерального проекта (в том числе план реализации Федерального проекта) проходит процедуру согласования с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти и организациями.

Для реализации мероприятий, входящих в состав Федерального проекта, в 2023—2025 гг. предполагается перераспределение средств в объеме 10 395 млн руб., в том числе в 2023 году — 2 200 млн руб., в 2024 году — 3 275 млн руб., в 2025 году — 4 920 млн руб.

Метрологическая экспертиза

в обеспечении единства измерений



Userba011d64_201/iStock.com

Метрологическая экспертиза является одним из способов реализации функции контроля в сфере обеспечения единства измерений. Это важно, в том числе при реализации мероприятий в рамках дорожных карт национальных проектов.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Можно выделить следующие виды метрологических экспертиз (далее — МЭ), разделив их на несколько групп:

1) по отношению к правовым нормам: обязательные и добровольные;

2) по объектам исследования: МЭ документов, изделий, процессов, метрологического обеспечения (далее — МО) в целом или его отдельных задач;

3) по стадиям жизненного цикла изделия: МЭ технического задания, проектирования, изготовления, эксплуатации, ремонта;

4) по видам документов: МЭ нормативных, нормативно-правовых, конструкторских, технологических документов, других документов (инструкций, руководящих документов, программ, методик, отчетов, программ развития, планов финансирования и др.);

5) по этапам проектирования изделий: МЭ технического предложения, эскизного проекта, технического проекта, опытно-конструкторских работ, разработки рабочей документации;

6) по периодичности проведения: регулярные и нерегулярные;

7) по способу проведения: внешние и внутренние.

Возможны другие классификационные признаки и дополнения в составе выделенных групп.

Обычно полное название экспертизы обусловлено областью знаний, которая является основой выполняемого исследования. Например, экологическая, трассологическая, почерковедческая, психиатрическая, научно-техническая экспертизы и др. В отношении метрологической экспертизы ***указанный принцип не действует***. Чтобы в этом убедиться, обратимся к перечню задач метрологической экспертизы, приведенному в часто упоминаемом нормативном документе — РМГ 63-2003 ГСИ «Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации» (РМГ-63). В тексте рекомендаций к основным задачам МЭ отнесены:

- идентификация объекта измерений и его параметров, подлежащих измерениям;
- определение оптимальной точности измерений;
- рациональный выбор средств и методик выполнения измерений.

В качестве конкретных задач МЭ выделены оценивания:

1) рациональности номенклатуры измеряемых параметров;

2) оптимальности требований к точности измерений;

3) полноты и правильности требований к точности средств измерений;

4) соответствия действительной точности измерений заданным требованиям;

5) контролепригодности конструкции изделия (измерительной системы);

6) возможности эффективного метрологического обслуживания выбранных средств измерений;

7) рациональности выбранных средств и методик выполнения измерений;

8) анализ использования вычислительной техники в измерительных операциях;

9) контроль метрологических терминов, наименований измеряемых величин и обозначений их единиц.

Из приведенного списка только пункты 4, 6 и 9 можно отнести к сфере метрологии. Остальные задачи не являются предметами изучения в метрологии. С оценкой правильности их решения лучше справятся специалисты: конструкторы, технологи, испытатели продукции, приборостроители, по управлению качеством, по технике безопасности и охране труда, в области программирования и использования компьютерных технологий и др.

Метрологи, впервые получившие задание на организацию/проведение МЭ, прочитав приведенный выше перечень задач, приходят в недоумение от несоответствия названия и содержания МЭ.

НОРМАТИВНАЯ БАЗА МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Метрологическая экспертиза как одно из направлений работ по обеспечению качества измерений получила официальное признание после принятия и ввода в действие стандарта ГОСТ 1.25-76 «ГСС. Метрологическое обеспечение. Основные положения».

В указанном стандарте организация и проведение метрологической экспертизы были закреплены за министерствами (ведомствами) и предприятиями. Поэтому разработка организационно-методических документов по МЭ велась в основном на отраслевом уровне.

В настоящее время главным ссылочным документом по теме МЭ являются рекомендации РМГ-63, применяемые при разработке отраслевых стандартов, например, ГОСТ Р 58931-2020 «Система обеспечения единства измерений на предприятиях авиационной промышленности. Метрологическая экспертиза технических заданий, конструкторской

и технологической документации. Организация и порядок проведения»; они же — в основе содержания дисциплин и учебных пособий, изучаемых в вузах; при подготовке программ повышения квалификации (например, «Метрологическая экспертиза технической документации. Тематический план», разработанная в Академии стандартизации, метрологии и сертификации).

При внимательном прочтении и анализе рекомендаций РМГ-63 можно выделить следующие недостатки, наличие которых ставит под сомнение их применимость для решения практических задач.

1. Общим местом для нормативных документов по МЭ является утверждение, что «МЭ является частью комплекса работ по метрологическому обеспечению (далее — МО)». Проблема состоит в том, что на государственном/межотраслевом уровне нет нормативных документов (стандартов, правил, рекомендаций, методических указаний и др.), в которых были бы описаны задачи МО. Более того, определение термина «метрологическое обеспечение» в ГОСТ Р 8.820 «ГСИ. Метрологическое обеспечение. Основные положения» настолько туманно и расплывчато, что не позволяет получить внятное представление о его связи с созданием условий для достижения требуемого качества измерительной информации.

При отсутствии документов о задачах МО разработчики РМГ-63 (а до них — авторы ГОСТ 8.103-73 «ГСИ. Организация и порядок проведения метрологической экспертизы конструкторской и технологической документации») решили предложить перечень задач МЭ, приведенный выше. По сути, речь идет об одной задаче — «оценивании» решений некоторых задач МО.

Постановка задач МЭ определяет содержание исследования (экспертизы) и его конечный результат (выводы). В описании задач МЭ присутствуют качественные характеристики: «оптимальность», «рациональность», «правильность», «эффективность», «полнота»; словосочетания «соответствующая подготовка», «удовлетворительная точность», «разумный компромисс» и другие, наличие которых без указания конкретных способов оценивания допускает множество толкований и предположений. Вследствие этого у читателей документа возникают вопросы: как оценивать оптимальность, рациональность, какую точность следует считать удовлетворительной и т.д.

2. Осознавая слабость своей позиции в отношении выбранных оценок качества решений задач МО, авторы РМГ привели «способы решения» для каждой из «задач МЭ». Кавычки здесь приведены по той причине, что, во-первых, вместо «способов решения» излагаются пожелания авторов РМГ-63 в части того, какие обстоятельства эксперту следует учитывать или принять во внимание при решении той или иной задачи, во-вторых, речь идет не о задачах МЭ, а о рекомендациях по решению задач метрологического обеспечения. Некоторые из рекомендаций весьма спорные.

Пример: для оценки оптимальной точности измерений предлагается метод экономического обоснования. Однако экономический подход — не единственный способ установления значения допустимой погрешности измерений и самый трудозатратный, дающий сомнительные результаты при его использовании в изложенном варианте. Следует также принять во внимание, что необходимую точность измерений устанавливает заказчик — потребитель измерительной информации, исходя из собственных представлений.

3. Для основных видов технических документов, подвергаемых метрологической экспертизе, в РМГ указаны конкретные элементы содержания, на которые эксперт должен обратить внимание, требования, которым они должны соответствовать, а также способы действий эксперта при проведении исследований объекта. При этом по отношению к эксперту использованы слова «имеет право», «обязан», «должен», «может», что для документа в статусе рекомендаций совершенно неприемлемо.

Отметим также, что требования к структуре, содержанию, изложению, оформлению и ряд других в отношении нормативных и технических документов излагаются в документах стандартизации разных видов и категорий. Однако ссылки на них в РМГ-63 отсутствуют. Например, применительно к методикам измерений достаточно было бы поставить вопрос о проверке соблюдения требований ГОСТ Р 8.563-2009 «ГСИ. Методики (методы) измерений».

4. Значительное место в тексте РМГ отведено организации работ по проведению МЭ. При этом содержание документа ориентировано на крупные предприятия, которые характеризуются развитой структурой организации производства, наличием метрологической службы, выпуском изделий с измерительными функциями, значительным объемом работ по МО, распространяющихся на все стадии жизненного цикла продукции. Такие предприятия осуществляют планирование, организацию и проведение МЭ на регулярной основе. Однако даже для этих

Sam Edwards/iStock.com

предприятий сложно выработать общие рекомендации по МО и МЭ из-за разнообразия организационных структур, особенностей производства и выпускаемой продукции. По этой причине вопросы МО и МЭ в вышеупомянутом стандарте ГОСТ 1.25-76 были отнесены к компетенции отраслей и предприятий.

Рекомендации были приняты в период, когда от отраслевого принципа управления стали отходить. Как следствие, предприятия при необходимости самостоятельно формулируют вопросы для МЭ, решают типовые задачи организации и планирования производства (при проведении МЭ своими силами) или заключают договоры со сторонними организациями/специалистами (при внешней МЭ) в соответствии с общими принципами.

Исходя из формулировок задач и описания способов их решения, возникает вопрос об адресности РМГ-63. Для эксперта в рекомендациях нет полезной информации, поскольку как специалист в определенной области знаний и по определению (в соответствии с квалификацией) он должен владеть способами решения задач, являющихся предметами экспертизы.

Для руководящих работников в них нет рекомендаций о целесообразности проведения МЭ применительно к конкретным условиям, так как в документе не освещаются вопросы, которые могут/должны быть поставлены перед экспертом с учетом, например, конструктивных особенностей изделий, этапа разработки изделия или вида конструкторской/технологической документации.

Для читателей (преподавателей, студентов, инженерно-технических работников, метрологов и др.), пытающихся разобраться в теме МЭ, сложность понимания документа и его применения на практике обусловлена краткостью изложения, использованием качественных, а не количественных оценок, концептуальным характером рекомендаций, недостаточностью аргументации, отсутствием ссылок на источники, содержащие информацию о способах решения задач МО или нормативные требования. И главное, в РМГ не представлена последовательность действий, начиная с принятия решения о необходимости проведения МЭ и до ее завершения.

О НЕОБХОДИМОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ МЭ

Потребность в МЭ в нормативных документах и публикациях традиционно обосновывается, например, «игнорированием метрологических вопросов конструкторскими и технологическими службами, вследствие чего конструкторские и технологические документы содержат большое число ошибок метрологического типа», «ошибочными и недостаточно обоснованными решениями в технической документации по конкретным вопросам метрологического обеспечения».

До середины 1990-х гг. для вышеуказанных заявлений могли быть основания, ввиду того что метрология как самостоятельная дисциплина в учебных заведениях практически не изучалась, а в составе других дисциплин на теоретические основы измерений отводилось немного времени.

С введением (после 1987 года) в учебные планы вузов и СПО дисциплины «Метрология, стандартизация и управление качеством» уровень подготовки инженерно-технических работников в области метрологии изменился. Поэтому значимость вышеприведенных причин для принятия решения о проведении МЭ существенно снизилась.

Основания для проведения метрологической экспертизы стали более весомыми. Например, следующие:

- новизна или сложность задач МО;
- требование заказчика;
- высокая степень влияния качества измерений на безопасность или функциональные свойства разрабатываемого объекта;
- нормируемые метрологические характеристики являются показателями качества изделия;
- отсутствие опыта решения отдельных задач МО у исполнителя;
- оценивание квалификации/компетенций работников в части решения задач МО.

Направлениями/задачами исследования при экспертизе могут быть:

- контроль качества работ (выявление недоработок, ошибок, проверка обоснованности принятых решений или выводов);
- установление причинно-следственных связей между результатами работы и состоянием МО;
- поиск решений для проблемных задач МО, выявление направлений совершенствования, путей развития.

Если обратиться к списку задач МЭ, приведенному выше и растиражированному в отраслевых и межотраслевых документах стандартизации, то станет очевидно, что главным содержанием МЭ в настоящее время является ***контроль («оценивание») качества работ по метрологическому обеспечению***.

Отметим, что потребность в метрологической экспертизе возникает редко — как правило, вследствие того, что большинство задач МО решаются на стадиях организации производства, разработки изделия (например, для измерительных систем, технических систем с измерительными функциями), постановки продукции на производство, создания испытательной лаборатории, разработки методик измерений или испытаний.

О ПОДГОТОВКЕ ЭКСПЕРТОВ-МЕТРОЛОГОВ

В нормативных документах, в книгах и учебных пособиях по теме метрологической экспертизы основная роль в ее организации и выполнении отводится специалистам в области метрологии, а именно ***экспертам-метрологам***.

Это справедливо, если речь идет об исследовании задач МО, относящихся непосредственно к метрологии. Однако таких задач совсем немного. Это, например:

- выбор и применение методик (методов) измерений, средств измерений и контроля;
- определение метрологических характеристик средств измерительной техники и технических устройств (изделий) с измерительными функциями;
- оценка точности результатов измерений;
- разработка методик поверки (калибровки) средств измерений.

Работники с инженерно-техническим образованием при должном информационном обеспечении вполне справляются с решением большинства метрологических и неметрологических задач МО, выделенных в РМГ-63. А справятся ли метрологи, например, с нормированием точности размерных и геометрических характеристик (примеры на эту тему часто используются в публикациях для иллюстрации ошибок, выявляемых при МЭ)?

Реальность такова, что в МЭ участвуют специалисты разных подразделений, не относящихся к метрологической службе предприятия. В РМГ-63 также отмечена целесообразность привлечения «экспертов из числа разработчиков документации в конструкторских, технологических, проектных и других подразделениях предприятия».

Количество привлекаемых экспертов и их специализации определяет инициатор МЭ, исходя из тематики сформулированных им вопросов по МО, ответы на которые должны быть представле-

В настоящее время главным ссылочным документом по теме МЭ являются рекомендации РМГ-63, применяемые при разработке отраслевых стандартов

ны в результате экспертизы. Поэтому, говоря о МЭ, вместо термина «эксперт-метролог» разумнее использовать более общий термин «эксперт по метрологическому обеспечению», охватывающий различные специализации экспертов.

В обсуждении вопроса о подготовке экспертов для проведения МЭ существует две крайние точки зрения. Первая: «МЭ должна проводиться силами специалистов конструкторских и технологических подразделений, обученных «метрологической грамоте», с возможностью консультаций у метрологов». Вторая: «Обучать экспертизе надо только и исключительно метрологов, всех прочих (конструкторы, технологи) нужно привлекать как технических экспертов...» (цитаты из интернета).

Оба утверждения далеки от истины. ***Экспертиза — это не область знаний, а название исследования***, в случае если для его выполнения привлекают эксперта. (Бывает и наоборот: исследование называют экспертизой, а приглашенных специалистов именуют экспертами.)

Согласившись с этим утверждением, следует поставить под сомнение целесообразность обучения или повышения квалификации по МЭ.

Обучение МЭ в высших учебных заведениях и в центрах подготовки строится в основном на передаче и проверке усвоения информации. А квалификация эксперта определяется главным образом накопленным опытом. Эксперт — это специалист («штучный продукт»), теоретические знания и практические навыки которого формируются годами при работе по специальности, то есть при выполнении конкретных трудовых функций.

Основное содержание программ повышения квалификации (примеры программ можно посмотреть в интернете) — изучение метрологии (теоретической и законодательной), задач МЭ в соответствии с РМГ-63, темы аккредитации. Возможно, этого достаточно для подготовки работника к проведению экспертизы правовых документов или стандартов. Однако перечисленные знания не связаны с трудовыми функциями слушателей курсов и не учитывают специфику задач МО по отношению к конкретным объектам МЭ. Это является основной причиной неудовлетворенности излагаемыми материалами, поскольку «все курсы дают общий подход к экспертизе, а обучиться можно только на личном опыте».

Если специалисту необходимо повысить квалификацию, то следует выбирать программу обучения, которая предусматривает изучение методов решения задач МО, соответствующих выбранной специализации в сфере МЭ. Такой подход к подготовке экспертов в области МО применяется в отраслевых системах управления качеством измерений.

ВЫВОДЫ

1. В общем случае МЭ для хозяйствующих субъектов не является повторяющейся задачей ни в отношении организации и порядка проведения, ни в отношении задач МО, подлежащих исследованию, и не должна рассматриваться в качестве объекта стандартизации.

2. Если хозяйствующий субъект осуществляет МЭ регулярно или ее обязательность установлена вышестоящими органами управления, то организационно-методические вопросы, в том числе постановка задачи, подбор исполнителей-экспертов и порядок проведения, решаются инициатором исследования. В этом случае необходим нормативный документ (в виде приказа, инструкции, стандарта предприятия/организации), регламентирующий действия участников. (Примеры, достойные изучения в части организации и содержания работ по МО и МЭ, содержатся в стандартах ГОСТ РВ.)

3. Основанные на изложении РМГ-63 программы обучения и повышения квалификации специалистов, претендующих на статус экспертов, не учитывают широкий спектр задач МО, далеко выходящий за рамки метрологии, и не предусматривают специализацию подготовки для выполнения экспертизы во множестве задач метрологического обеспечения.

В.Д. ГВОЗДЕВ,
доцент кафедры «Машиноведение, проектирование, стандартизация и сертификация» ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта» (МИИТ)

НОРМАТИВНАЯ БАЗА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Объектами МО могут быть измерения, выполняемые при реализации технологических процессов, в научных исследованиях, при испытаниях и эксплуатации изделий, для контроля параметров окружающей среды, в медицине, спорте и др.

Несмотря на многообразие объектов измерений и измеряемых величин, различия между хозяйствующими субъектами и уровнями управления, перечни задач МО, содержание выполняемых работ и организационно-методические подходы к их реализации имеют много общего.

Первым стандартом государственного уровня, который установил определение термина МО и принципы организации работ для этапа подготовки производства, стал ГОСТ 8.054—73 «ГСИ. Метрологическое обеспечение подготовки производства. Общие положения».

Согласно этому стандарту «метрологическое обеспечение подготовки производства (МОПП) включает:

- установление оптимальной номенклатуры измеряемых параметров и норм точности измерений;
- разработка и внедрение методик выполнения измерений;
- разработка рекомендаций по выбору средств и методов измерений;
- обеспечение производства стандартизованными и в необходимых случаях нестандартизованными средствами измерений, а также средствами обработки и представления результатов измерений;
- поверка и метрологическая аттестация средств измерений;
- обеспечение и контроль условий выполнения измерений;
- обеспечение подготовки работников подразделений предприятия к выполнению контрольно-измерительных операций.

В 2013 году был утвержден ГОСТ Р 8.820—2013 «ГСИ. Метрологическое обеспечение. Основные положения». В стандарте отсутствуют предложения по классификации задач, объектов и субъектов МО, ничего не сказано о распределении функций и ответственности между субъектами. Главным содержанием МО стало управление качеством измерений и связанные с ним задачи: организационные, планирования, стандартизации, конструкторские, технологические, технико-экономические и др., к решению которых привлекают специалистов разных профессий.

Однако, поскольку в названии направления деятельности присутствует прилагательное «метрологическое», сложилось мнение, что МО — сфера ответственности только метрологов. Это привело, в частности, к тому, что в ГОСТ Р 8.820—2013 речь идет о процессах, близких к метрологии, а другие процессы даже не упомянуты.

Первый шаг в этом направлении уже сделан. В материалах, размещенных на сайте Росстандарта, дано определение термина **«нормативная база ГСИ»**. Там же приведены перечни документов, которые образуют нормативную базу ГСИ в составе двух основных групп:

1. Конституционная норма и постановления Правительства РФ.

2. Рекомендации государственных научных метрологических центров.

Несмотря на то, что нормативные документы МО наличествуют в большом количестве и многообразии, **нормативную базу МО** необходимо создавать заново. Главным документом должен стать межотраслевой национальный стандарт «Метрологическое обеспечение. Общие положения», в котором дано определение основного термина «метрологическое обеспечение», а также связанных с ним терминов: «метрологическое обеспечение производства», «метрологическое обеспечение изделий», «метрологическое обеспечение испытаний», «метрологическое обеспечение технической документации» и др. В этом же стандарте можно отразить основные положения (рекомендации) по организации и направлениям работ по МО с учетом особенностей и масштабов производства.

Для целенаправленного и системного наполнения нормативной базы необходимо выделить направления работ МО, сформулировать общие задачи по каждому направлению, а затем конкретные задачи применительно к объектам, на которых выполняются измерения, с разделением задач по стадиям жизненного цикла изделий, этапам разработки документации, видам испытаний и т.д. Это потребует разработки нескольких стандартов, без которых формирование нормативной базы невозможно. Если не определены задачи МО, то отсутствуют и основания для разработки нормативных и методических документов, способствующих успешному решению этих задач. В нормативной базе МО должны быть представлены соответствующие им нормативно-правовые документы (законы, технические регламенты, правила и др.), содержащие требования к организации и качеству работ, выполняемых при создании условий для измерений.

Инновационные приборостроительные решения

для метрологического обеспечения отечественной промышленности

ННПО им. М.В. Фрунзе:
импортозамещение в действии

Металлообрабатывающее производство

ОАО «Нижегородское научно-производственное объединение имени М.В. Фрунзе» — одно из старейших и в то же время наиболее современных российских предприятий радиоэлектронного профиля, разработчик и производитель современных высокотехнологичных радиоэлектронных приборов военного и гражданского назначения, входящий в состав АО «Концерн «Радиоэлектронные технологии» (КРЭТ) Государственной корпорации «Ростех» (Ростехнологии). Компания имеет развитую эффективную инфраструктуру с полным производственно-технологическим циклом: от проектирования, изготовления опытных образцов и испытаний до комплектной поставки изделий и их сервисного обслуживания.

История ННПО имени М.В. Фрунзе началась со дня учреждения Нижегородской радиолаборатории (НРЛ): 2 декабря 1918 г. председатель Совнаркома В.И. Ленин подписал декрет, названный «Положение о радиолаборатории с мастерской Народного комиссариата Почт и Телеграфов». Ближайшей задачей НРЛ стала техническая разработка и конструктивное исполнение радиотелеграфных и радиотелефонных передатчиков дальнего радиуса действия.

В 1924 году была спроектирована, изготовлена и установлена в Москве радиовещательная станция мощно-

стью 12 кВт, получившая название «Большой Коминтерн». В то время она была самой современной в мире и превышала суммарную мощность радиостанций Нью-Йорка, Парижа и Берлина. В период с 1924 по 1925 годы была разработана типовая радиостанция «Малый Коминтерн» мощностью 1,2 кВт; за два года НРЛ построила 27 таких станций для городов Советского Союза. Нижегородская радиолаборатория стала первым в стране радиозаводом и первой радиовещательной студией. В ее стенах были сконструированы самые мощные в мире на тот момент радиолампы, разработана техника коротких волн, а также заложены основы полупроводниковой электроники.

В 1929 г. на базе НРЛ радиолаборатории создана Центральная военно-индустриальная радиолаборатория (ЦВИРЛ) с целью разработки армейских радиостанций. Среди наиболее ярких проектов ЦВИРЛ для Министерства обороны следует отметить:

- первые приводные радиомаяки, обеспечившие сверхдальний перелет из Москвы через Северный полюс в Америку;
- радиостанцию для партизан и разведчиков 12-РП, обеспечивающую связь на расстоянии до 50 км; танковые радиостанции 12-РТ, во многом содействовавшие победе в танковом сражении на Курской дуге;
- радиостанцию «РСБ-3», сопровождавшую тяжелые бомбардировщики в ночных налетах на Берлин в августе 1941 года;
- мощные аэродромные наземные радиостанции.

В 1933 году ЦВИРЛ было присвоено имя Михаила Васильевича Фрунзе. В 1939 году по решению Наркомата авиационной промышленности ЦВИРЛ была преобразована в Горьковский Государственный Союзный завод № 326 имени М.В. Фрунзе. В годы Великой Отечественной войны завод внес большой вклад в обеспечение войск радиосвязью. На нем было организовано 48 фронтовых бригад, в которых трудилось более 500 человек. Только за 1943 год было выпущено 2928 радиоизмерительных приборов семи наименований. В том же году завод № 326 дал армии 7601 радиостанцию типа 12-РП и 5839 радиостанций 12-РТ.

В послевоенные годы завод полностью перешел на производство контрольно-измерительных радиосредств для метрологии, которое на десятки лет определило специализацию и судьбу завода. Предприятие освоило выпуск таких сложных изделий, как генераторы высокой и сверхвысокой частоты, измерители модуляции, мощности, индуктивности, емкости.

Концерн «Радиоэлектронные технологии» (КРЭТ) основан в 2009 году как специализированная управляющая компания. Сегодня КРЭТ объединяет более 120 предприятий и организаций, расположенных по всей территории России, от Санкт-Петербурга до Владивостока, а общая численность их сотрудников превышает 67 тысяч человек. В 2013 году КРЭТ провел активную работу по модернизации производства и внедрению новейших технологий: основным приоритетом стало внедрение автоматизированных систем управления и гибких производственных и управленческих процессов.

Сегодня ННПО имени М.В. Фрунзе, входящее в состав концерна, — известный бренд на рынке электротехнического оборудования. Став признанным авторитетом по созданию средств и методов радиоизмерений, оно производит:

Производственно-технологический комплекс микроэлектроники

Сегодня ННПО имени М.В. Фрунзе, входящее в состав концерна, — известный бренд на рынке электро-технического оборудования

- анализаторы спектра,
- приемники измерительные,
- анализаторы цепей,
- мультиметры, калибраторы,
- генераторы,
- измерители модуляции и мощности,
- источники питания,
- приборы для измерения частоты и времени,
- оптоэлектронные измерительные устройства для волоконно-оптических систем связи,
- контрольно-измерительную аппаратуру обеспечения электромагнитной совместимости,
- специализированные приборы и автоматизированные измерительные системы.

Особенной гордостью и наиболее востребованными разработками предприятия являются такие приборы, как:

- измеритель модуляции СК3-49/1,
- анализатор спектра СК4-99,
- анализатор спектра СК4-102,
- генератор сигналов Г4-233,
- стандарт частоты и времени водородный Ч1-95.

Одним из основных направлений работы предприятия является производство малогабаритных радиолокационных станций, надежных в эксплуатации и по техническим характеристикам не имеющих аналогов за рубежом.

Новые технологии внедряются во всех сферах деятельности ННПО имени М.В. Фрунзе: от исследовательских работ до системы управления бизнес-процессами. Научный персонал — это коллектив высококвалифицированных специалистов, среди них 5 докторов и 21 кандидат наук. Предприятие заинтересовано в практической направленности выполняемых опытно-конструкторских работ: результаты ОКР должны давать возможность в минимальные сроки перейти к выпуску созданной инновационной продукции.

Большинство продуктов, выпускаемых ННПО имени М.В. Фрунзе, относятся к наукоемким изделиям, требующим сложных математических расчетов. Для улучшения работы в производство различных направлений деятельности предприятия внедрена система сквозного проектирования на базе КОМПАС 3D. С использованием этой системы срок воплощения технической идеи в готовую продукцию многократно сократился. Часть трудоемких, занимающих длительное время процессов полностью переведена в виртуальную среду. Создание математического образа, графической модели и преобразование в набор команд происходит в едином информационном пространстве задействованных отделов. Автоматизированная проверка расчетов сводит к минимуму возможность ошибки при выпуске конечной продукции.

Разработанное в рамках ОКР новое поколение измерительной радиоаппаратуры с цифровой обработкой сигналов, удобными интерфейсами пользователя и малыми габаритами найдет применение в энергетике, в том числе ядерной, различных системах охраны и безопасности, специальной связи, электронной и физической защи-

Радиоизмерительные приборы

те информации, конкурентной с зарубежными компаниями области массового производства радиоэлектроники.

Ведутся проекты по реконструкции и техническому перевооружению, направленные на совершенствование технологических процессов, задействованных в производстве изделий микроэлектроники и СВЧ-узлов, оптических изделий из состава рубидиевых стандартов частоты, водородных стандартов частоты и времени, а также на улучшение собственной испытательной и метрологической базы предприятия.

Выпускать широкую номенклатуру изделий позволяет наличие собственных современных технологий литья металла и пластмасс, печатных плат, специального инструмента, сборочно-монтажного производства, регулировки и испытаний электронной аппаратуры. Производственные мощности позволяют выполнять заготовительно-разрезные, токарные, фрезерные, шлифовальные, штамповочные, гальванические, электромонтажные, сборочно-монтажные, регулировочные и другие виды работ. Общий парк станочного оборудования опытного производства составляет более 1000 единиц, лабораторно-аналитического оборудования — более 7000 единиц. Все оборудование проходит своевременное техническое освидетельствование и метрологическое обследование.

Готовая продукция проходит многоуровневую систему контроля, в том числе тестовый контроль изделий на качество металлизации. Система оптического контроля проверяет качество топологии печатных плат с разрешением 4 микрон. СМК предприятия сертифицирована Международным органом по сертификации IQNet и Системой сертификации «Русский Регистр» на соответствие требованиям стандарта ISO 9001:2008, Системой сертификации «Военный регистр» — на соответствие стандартам ГОСТ Р ИСО 9001-2008 и ГОСТ РВ 15.002-2012.

Оснащенность производства современным оборудованием, передовые технологии, высокий уровень автоматизации, квалифицированный персонал обеспечивают максимальную гибкость и эффективность при четкой специализации производственных площадок. Все приборы производятся из высококачественных материалов и комплектующих. Продукция предприятия успешно работает в университетах, обсерваториях, метрологических центрах не только России, но и Канады, США, Англии, Франции, Бельгии, Германии, Швеции, Финляндии, Италии, Испании, Китая, Японии, Южной Кореи, Австралии, Бразилии, Мексики.

Большинство продуктов, выпускаемых ННПО имени М.В. Фрунзе, относятся к наукоемким изделиям, требующим сложных математических расчетов

www.nzif.ru

Генеральный директор
А.Э. Кравченко

«МЕТРАН»: *30 лет инноваций*

Промышленная группа «Метран» — крупнейшее российское предприятие по производству и разработке средств измерений

В 2022 году Промышленной группе «Метран» исполнилось 30 лет. В год своего юбилея компания осуществила трансформацию бизнеса с целью стать ведущим российским импортонезависимым разработчиком и производителем средств и систем автоматизации технологических процессов. В связи с уходом компании Emerson из России «Метран» стремится в кратчайшие сроки обеспечить своих заказчиков средствами и системами автоматизации на новой платформе.

На сегодняшний день предприятие разрабатывает, производит, поставляет и оказывает постпродажное сервисное обслуживание в части различного метрологического оборудования, например датчиков давления и температуры, расходомеров, функциональной техники, регуляторов, а также предлагает комплексные решения по автоматизации, включая беспроводные технологии и аналитические системы; предоставляет услуги по поверке и ремонту. В планах — вывод на рынок АСУТП нового поколения, инновационных уровнемеров, расходомеров и запорных клапанов.

17 сентября 1992 года был выпущен первый серийный датчик давления Метран-45. Этот день считается датой основания торговой марки «Метран». Компания была создана с целью обеспечения заказчиков современными и надежными средствами измерений и стала одним из первых коммерческих предприятий в отрасли приборостроения, которое смогло гибко реагировать на нужды рынка в части разработки востребованных приборов — в отличие от государственных организаций, чья продукция на тот момент

Новый измерительный преобразователь Метран-2700, разработанный российскими инженерами и не имеющий аналогов по своим характеристикам на российском рынке

уже не отвечала требованиям времени. В 2001—2003 гг. «Метран» стал крупнейшим российским производителем и разработчиком средств измерений.

Метрологическое оборудование отечественной торговой марки изначально пользовалось большим спросом на зарубежных рынках. С 2004 года компания Emerson стала инвестором и стратегическим партнером Промышленной группы «Метран», которая в результате получила не только инвестиции на развитие, но и доступ к мировым технологиям. Почти за 20 лет сотрудничества были внедрены элементы системы бережливого производства, произошла масштабная модернизация производства средств измерений, был открыт инженерный центр мирового уровня.

Система качества промышленной группы сертифицирована по ГОСТ Р ИСО 9001, внедрены инструменты качества, такие как Lean, Kanban и др. Все производства имеют высокие показатели «выхода продукции, признанной годной с первого предъявления» по всем номенклатурным позициям. Для оценки результативности системы менеджмента качества во всех подразделениях проводятся внутренние аудиты. Это позволяет не только фиксировать соответствие СМК требованиям стандарта, но и добиваться слаженной работы, нацеленной на общий результат. В итоге процент приборов с производственным браком самого большого предприятия, выпускающего датчики давления, на сегодняшний день составляет 244 на 1 000 000 в год (т.е. 0,0224%). Это позволяет увеличивать межповерочный интервал, обеспечивать длительный срок службы, предоставлять расширенные гарантийные обязательства (на данный момент для датчика давления Метран-150 межповерочный интервал составляет 6 лет).

Руководство компании определило приоритетное направление развития «Метрана» как обеспечение импортонезависимости производимого оборудования и, следовательно, активное инвестирование в исследование и подготовку новых продуктов. Инженерный центр объединяет высококвалифицированных специалистов, имеющих опыт разработки глобальных электронных платформ, высоко оцененных потребителями, к примеру, платформы датчика давления Метран-150, который выйдет на рынок летом 2023 года, или новый, на уровне импортных аналогов измерительный преобразователь температуры Метран-2700.

В условиях освобождения на рынке соответствующих ниш после ухода глобальных компаний возникает гораздо больше идей, чем ресурсов для реализации. И это основной вызов для «Метрана» — оперативно реагировать на потребности ключевых заказчиков с гарантированным обеспечением ожидаемого уровня качества продуктов и сервиса. Мы непрестанно работаем, чтобы продолжать выпуск новых продуктов, чтобы в компании развивались глубокое понимание конструктивов приборов, способность быстро разбираться в инновационных для нас областях технических знаний, механизмы привлечения молодых специалистов, которые будут перенимать лучшие практики и применять передовые знания в своей работе.

Часть вопросов, требующих создания новой научной базы, будут решаться в содружестве с крупными университетами Челябинской области — Южно-Уральским и Челябинским государственными

Инженерный центр объединяет высококвалифицированных специалистов, имеющих опыт разработки глобальных электронных платформ, высоко оцененных потребителями

СМК Промышленной группы сертифицирована по ГОСТ Р ИСО 9001, внедрены инструменты управления качеством, такие как Lean, Kanban и др.

«Метран» оперативно реагирует на потребности ключевых потребителей с обеспечением ожидаемого уровня качества продуктов и сервиса. В скором времени на рынке появится больше десятка новых продуктов

университетами, которые являются основной движущей силой в создании Межвузовского кампуса, запуск которого планируется в ближайшие несколько лет.

Обмен опытом и решение текущих вопросов в области обеспечения единства измерений на федеральном уровне также стали одной из целей компании. Представители Промышленной группы «Метран» входят в состав комиссий по ряду видов измерений при Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии. Это позволяет прорабатывать с коллегами технические вопросы, направленные на совершенствование действующего законодательства, самостоятельно инициировать обсуждение по насущным темам, а также консолидировать мнения пользователей средств измерений и транслировать их членам комиссии. Среди самых обсуждаемых вопросов можно отметить анализ и корректировку государственных поверочных схем, а также проработку предложений в части дополнений и корректировки Приказа Росстандарта от 02.07.2019 № 1502.

Ключевую роль в достижении стратегических целей компании играют кадры

Ключевую роль в достижении стратегических целей компании играют кадры. Мы серьезно относимся к безопасности наших сотрудников как на производстве, так и в офисе. На предприятии ведется учет дней без травматических инцидентов, сейчас этот показатель превысил 1100 дней. В компании действует культура уважения и партнерского обсуждения любых вопросов, так называемая Политика открытых дверей. «Метран» — экологически чистое предприятие с нулевыми производственными выбросами. Социальный пакет предоставляется в соответствии с законодательством, включая добровольное медицинское страхование, материальную помощь и др. Заработная плата рыночного уровня регулярно индексируется.

www.metran.ru

Генеральный директор
А.В. Дружинин

НПП «ИТС»:
измерительная техника связи

Компания ООО «НПП «ИТС» была создана в 2002 году группой специалистов в области метрологического обеспечения телекоммуникационных систем связи. Основным направлением ее деятельности и главной задачей является разработка и производство контрольно-измерительных приборов, технологического оборудования. Продукция компании предназначена для измерения и оценки основных параметров волоконно-оптических компонентов и систем связи, используется на этапе входного контроля, при строительстве и эксплуатации.

На предприятии разработаны, внесены в государственный реестр средств измерений и внедрены в производство «Тестеры волоконно-оптические Рубин», «Тестеры волоконно-оптические ОТМ-1». Это измерители оптической мощности, источники оптического излучения, оптические аттенюаторы, измерители обратных потерь, переговорные устройства, многофункциональные волоконно-оптические тестеры.

Коллектив предприятия совместно с ФГБУ «ВНИИОФИ» принимает активное участие в совершенствовании эталонной метрологической базы. Разработаны и произведены рабочие эталоны измерения средней мощности оптического излучения, предназначенные для поверки рабочих средств измерений.

Продукция компании пользуется спросом среди промышленных предприятий различных форм собственности; кроме того, компания выполняет и важные государственные заказы. Постоянно ведется работа по совершенствованию и модернизации номенклатурной линейки.

На предприятии работают высококвалифицированные специалисты — выпускники СПб ГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, имеющие большой научный потенциал и производственный опыт в области разработки измерительной техники.

fibertest.site

Генеральный директор
В.Р. Сумкин

«Марс-Энерго»: *эталонные приборы для электроэнергетики*

Предприятие ООО «НПП Марс-Энерго» основано в 1998 году в г. Санкт-Петербурге на базе компании «Марс», созданной в 1990 году для выпуска и внедрения систем учета электроэнергии. Его целью стала разработка и производство эталонных средств измерений и электроизмерительных приборов для нужд электроэнергетики.

Ключевыми достижениями предприятия стали:

С 1994 г. более чем на 500 предприятиях Санкт-Петербурга и Ленинградской области с применением модемной связи внедрены системы учета электроэнергии на основе устройства сбора и передачи данных (УСПД) марки СМ-01 собственной разработки.

1998 г. На 22 ключевых подстанциях по границам Санкт-Петербурга и Ленинградской области с применением сотовой связи первого поколения запущена в эксплуатацию система автоматизированного учета электроэнергии по заказу АО «Ленэнерго».

2000 г. Разработаны и запущены в производство эталонные счетчики электроэнергии класса точности 0,02; 0,05; 0,1, про-

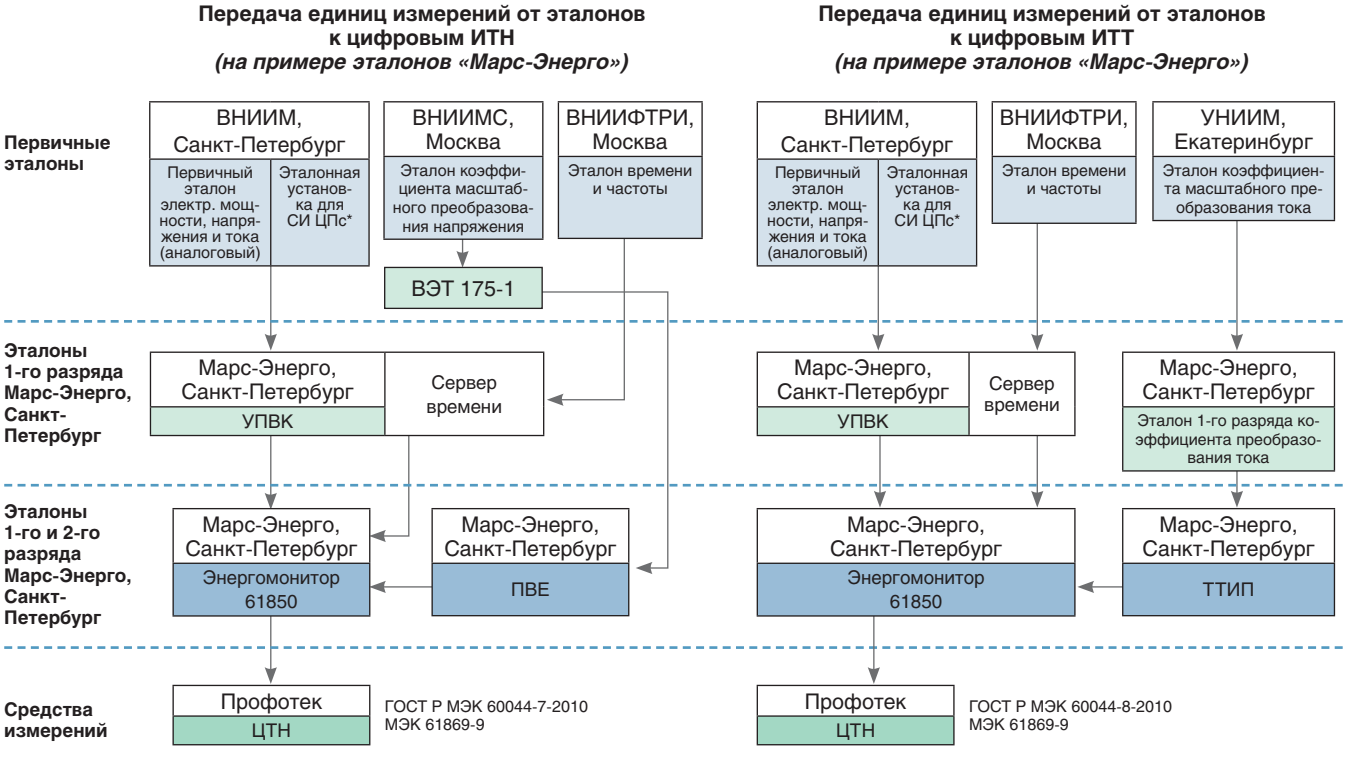
шедшие испытания типа средств измерений в ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева».

2005 г. Разработаны и запущены в производство: высоковольтная метрологическая лаборатория «ЛВМ МЭ-Аудит» (для поверки аналоговых измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на местах эксплуатации), анализаторы качества электроэнергии класса А.

2015 г. Вторичный эталон электрической мощности ВЭТ — МЭ 1.0 класса точности 0,004 прошел испытания типа средств измерений в ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» и внесен в Госреестр средств измерений Российской Федерации (СИ РФ).

2018 г. Разработан и внесен в Госреестр СИ РФ эталонный комплекс для поверки цифровых измерительных трансформаторов и приборов.

2020 г. Впервые в России осуществлен выпуск и внедрение мобильных лабораторий «ЛВМ МЭ-ЦПС» для поверки цифровых измерительных трансформаторов и интеллектуальных приборов учета с поддержкой протокола 61850. Приборы разработаны при поддержке Фонда содействия инновациям.



* Комплекс аппаратных средств высшей точности в области измерения электроэнергетических величин, представленных цифровыми копиями сигналов напряжения и тока

Рисунок 1. Схема метрологического обеспечения СИ ЦПС

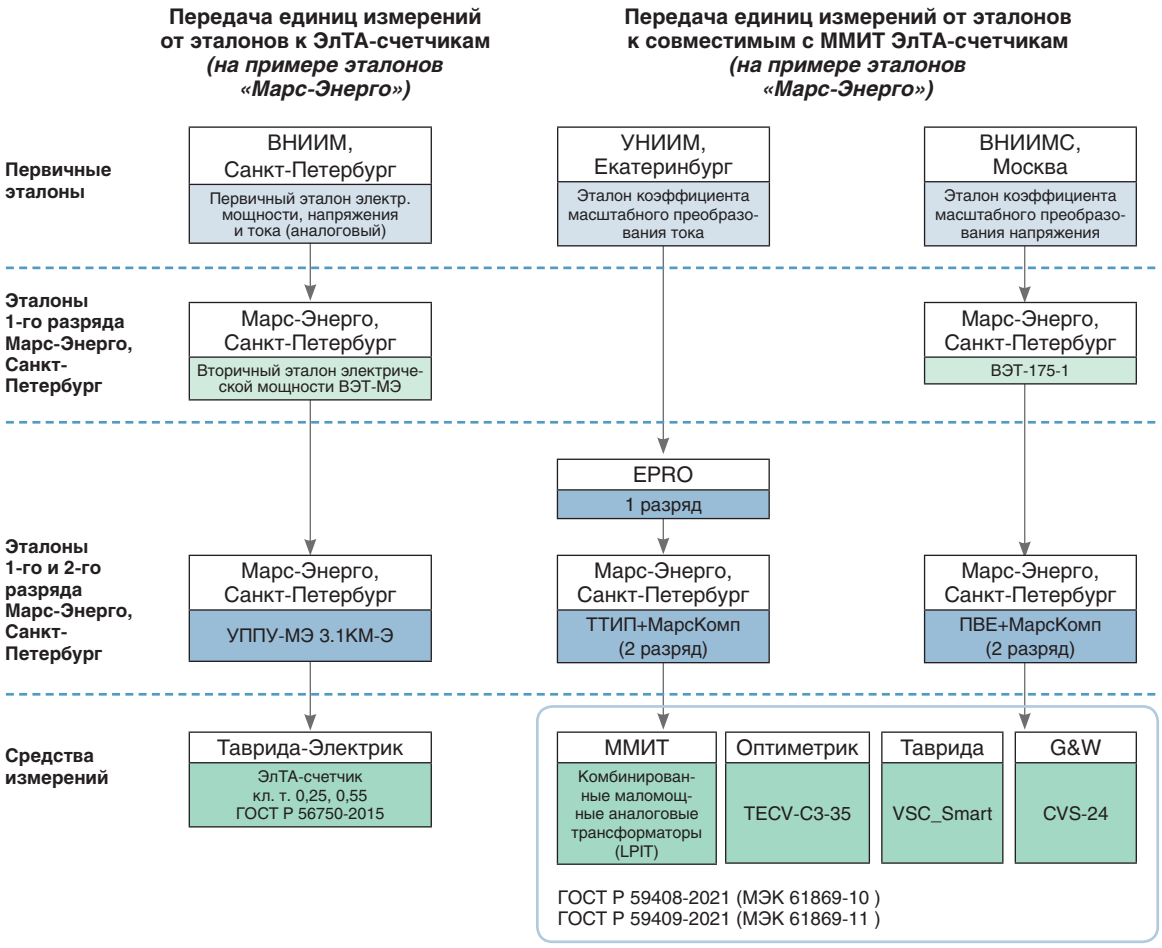


Рисунок 2. Схема метрологического обеспечения ЭлТа-счетчиков и ММИТ

2022 г. Выпуск и внедрение мобильных лабораторий «ЛВМ МЭ-МИТ» для метрологического обеспечения маломощных измерительных трансформаторов и ЭлТа-счетчиков.

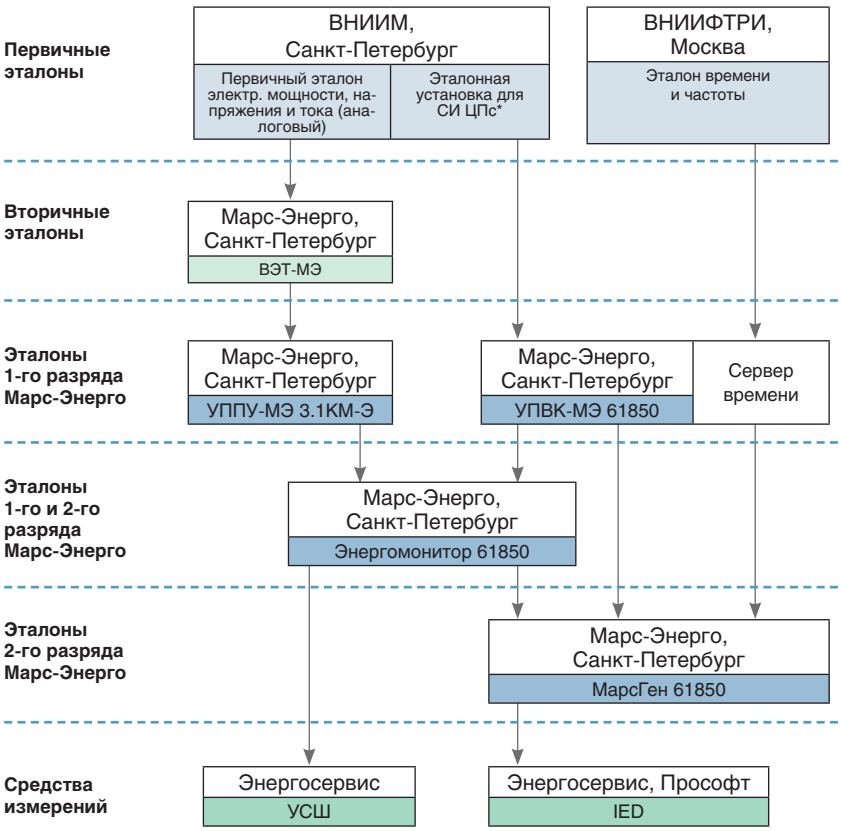
В настоящее время деятельность «Марс-Энерго» направлена на:

- разработку и выпуск эталонов для поверки электросчетчиков и измерительных трансформаторов — как традиционных аналоговых, так и маломощных цифровых,
- разработку оптических измерительных трансформаторов,
- разработку установок для испытания защитных трансформаторов тока с выдачей кратковременного тока до 1 млн А.

В 2021—2022 гг. компания «Марс-Энерго» внесла существенный вклад в опытно-конструкторскую работу «Разработка эталонного комплекса для метрологического обеспечения цифровых электрических подстанций», проводимую метрологическими институтами ВНИИМ и ВНИИМС.

Для ВНИИМ была разработана и поставлена аппаратура, входящая в «Комплекс аппаратных средств высшей точности в области измерения электроэнергетических величин, представленных цифровыми

Передача единиц измерений от эталонов к интеллектуальным СИ ЦПС (IED)
(на примере эталонов «Марс-Энерго»)



* Комплекс аппаратных средств высшей точности в области измерения электроэнергетических величин, представленных цифровыми копиями сигналов напряжения и тока

Рисунок 3. Схема метрологического обеспечения СИ ЦПС

копиями сигналов напряжения и тока», предназначенный для измерения (воспроизведения) широкого спектра электроэнергетических величин.

Для ВНИИМС была разработана и поставлена аппаратура, входящая в «Комплекс для метрологического обеспечения систем цифровых автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учета электроэнергии», предназначенный для выполнения метрологических работ и передачи электроэнергетических величин цифровым измерительным трансформаторам.

Наряду с этими институтами компания тесно сотрудничает с Ростест-Москва, Московским политехническим институтом, Балтийским государственным техническим университетом «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, ГУАП, ЛЭТИ. С 2008 года совместно с ВНИИМ им. Д.И. Менделеева проводится Научно-техническая конференция «Метрология — учет и контроль качества электрической энергии — измерения в интеллектуальных сетях», которая собирает ведущих специалистов в области метрологии электрических измерений России и стран СНГ.

www.mars-energo.ru

Директор
И.А. Гиниятуллин

«РОСДОРТЕХ»:
измерения для дорожных работ

АО «Саратовский научно-производственный центр РДТ» («РОСДОРТЕХ») образовано в октябре 1988 года и до 1991 года входило в структуру научно-производственного объединения РОСДОРНИИ. В 1995 году получило статус федерального государственного унитарного предприятия, а в декабре 2005 года было преобразовано в акционерное общество, единственным акционером которого является Российская Федерация. После приватизации предприятия к управлению пришла команда под руководством генерального директора Багдасаряна Артура Аркадьевича.

Благодаря сплоченной работе коллектива, состоящего из компетентных руководителей и специалистов, в 2011 году компания фактически пережила второе рождение и быстро закрепилась на российском рынке в числе лидирующих поставщиков приборов и оборудования для дорожно-строительной отрасли, заработав репутацию квалифицированного и надежного подрядчика. В настоящее время «РОСДОРТЕХ» является одной из ведущих компаний в дорожной отрасли и ведет свою деятельность практически во всех субъектах федерации и странах ближнего зарубежья.

Компания регулярно участвует в государственных тендерах, в частности проводимых такими крупными заказчиками, как РОСАВТОДОР и его подведомственные учреждения, территориальные органы управления автомобильными дорогами, ФАУ РОСДОРНИИ и др. Принимает участие в крупнейших специализированных выставках и форумах.

Специалисты «РОСДОРТЕХ» имеют более чем тридцатилетний опыт разработки и внедрения самых разных инновационных продук-

тов на дорогах федерального, регионального и муниципального значения по всей России и в странах ближнего зарубежья.

Основными и наиболее востребованным направлениями деятельности компании являются разработка, производство и поставка современных комплексных передвижных, мобильных и стационарных лабораторий различного профиля, измерительных систем, приборов, оборудования и специализированного программного обеспечения.

В специальном конструкторском бюро опытный коллектив специалистов превращает обычные микроавтобусы, вагончики или морские контейнеры в современные, оснащенные всем необходимым оборудованием многофункциональные лаборатории для дорожных служб и ГИБДД.

На базе предприятия организовано гарантийное и постгарантийное обслуживание, метрологическое обеспечение реализуемой продукции. Качество выпускаемой продукции строго контролируется.

«РОСДОРТЕХ» также проводит обучение персонала заказчика работе с измерительными системами и оборудованием компании с последующей выдачей сертификатов, подтверждающих прохождение курса.

Еще одним важным направлением деятельности компании является выполнение работ по обследованию, диагностике, техническому учету, паспортизации и инвентаризации автомобильных дорог общего пользования федерального, регионального и муниципального значения и городской улично-дорожной сети, а также разработка проектов организации дорожного движения.

Все вышеописанные работы производятся с применением собственных измерительных систем и оборудования, что позволяет регулярно проводить их тестирование и доработку, обеспечивая тем самым непрерывное совершенствование технических и потребительских свойств.

В сентябре 2022 года «РОСДОРТЕХ» был награжден дипломом победителя регионального этапа, а также кубком победителя и званием дипломанта федерального этапа Всероссийского конкурса программы «100 лучших товаров России» в номинации «Продукция производственно-технического назначения» за измерительный комплекс аэродромно-дорожной лаборатории RDT-Line. Эта же разработка помогла компании победить в номинации «Лучшая дорожная лаборатория» в рамках конкурса «Автомобильные дороги СНГ—2022», где была вручена еще и вторая награда за победу в номинации «Лидер дорожного машиностроения».

«РОСДОРТЕХ» принимает активное участие в создании и утверждении новых отраслевых стандартов, непрерывно занимается изучением иностранного опыта, развитием и внедрением новых технологий, повышением эффективности производства и профессионализма сотрудников коллектива.

Приборы и оборудование для контроля дорожных работ

За последние 10 лет предприятие провело испытания на утверждение типа средств измерений десятка изделий. Среди них:

- *комплексы измерительные аэродромно-дорожных лабораторий, зарегистрированные в ФИФ ОЕИ (№№ 570066-14, 75052-19 и 85377-22),*
- *установки динамического нагружения (№ 68587-17),*

а также приборная продукция:

- *курвиметры дорожные (№ 71135-18),*
- *измерители коэффициента сцепления портативные (№ 71097-18),*
- *устройства для контроля геометрических параметров автомобильных дорог (№ 79210-20)*

и другие.

rosdorteh.ru

Генеральный директор
А.А. Багдасарян

«Тензо-М»: *эксперт в области весового контроля автотранспорта*

Акционерное общество «Весоизмерительная компания «Тензо-М» — ведущий российский разработчик и производитель промышленного весоизмерительного оборудования — с 1990 года выпускает средства измерений, которые позволяют клиентам вести точный весовой учет продукции и сырья, развивая свой бизнес.

Компания ежегодно производит десятки тысяч весоизмерительных датчиков, вторичных преобразователей, весов и дозаторов. Продукция широко применяется на предприятиях разных отраслей промышленности и сельского хозяйства, в сфере государственного дорожного надзора, в авиации и космонавтике. Среди тысяч наших заказчиков предприятия пищевой, перерабатывающей, химической, металлургической и многих других отраслей. Весоизмерительное оборудование и его компоненты — тензодатчики и электроника — изготавливаются из отечественных материалов с использованием комплектующих от лучших российских и мировых производителей. Помимо весоизмерительной техники компания предлагает готовые решения по автоматизации процессов взвешивания и дозирования.

Современная производственная база «Тензо-М» оснащена высокотехнологичным оборудованием. Парк эталонных силозадающих машин, испытательный стенд дозирующего оборудования и полигон тестирования автоматических систем весового и габаритного контроля не имеют аналогов в России.

«Тензо-М» является автором 130 патентов на изобретения и полезные модели. Выпускаемая продукция сертифицирована Росстандартом и внесена в Государственные Реестры средств измерений Российской Федерации, Республик Беларусь, Казахстан и других стран. Ряд весоизмерительных датчиков в прошлые годы был успешно испытан в аккредитованных европейских лабораториях и получил сертификат соответствия требованиям рекомендаций Р60 Международной Организации Законодательной Метрологии (OIML R60) и стандарта EN 45501.

Предприятие основано более 30 лет назад инженерами ЛИИ им. М.М. Громова — М.В. Сенянским и М.М. Ракитиным. В начале деятельности мы разрабатывали и производили отечественные тензодатчики, через пару лет приступили к выпуску электронных платформенных весов для промышленности. Позднее в гамму продукции вошли крановые, автомобильные, вагонные и бункерные весы статического и динамического взвешивания.

«Тензо-М» является крупнейшим производителем весоизмерительной техники в стране, одним из учредителей Межрегиональной ассоциации производителей весоизмерительной техники (МАПВТ) России, а также базовым предприятием Технического комитета ТК-310 «Оборудование весоизмерительное». В 2018 году компании был присвоен статус системообразующего предприятия городского округа Люберцы. Сегодня «Тензо-М» объединяет в своей команде 400 профессионалов — от рабочих основного производства до конструкторов-разработчиков «железа» и электроники, технологов и программистов.

«Тензо-М» выпускает весогабаритные комплексы (ВГКА) «РУБЕЖ-М», которыми оснащены более сотни международных автомобильных пунктов пропуска на государственной границе России, расположенных на всем ее протяжении от Приморья до Калининградской и Мурманской областей.

Для обеспечения сохранности автомобильных дорог в рамках национального проекта «Безопасные и качественные дороги» разработаны, серийно выпускаются и регулярно внедряются средства измерений для весового и габаритного контроля грузовых автотранспортных средств (АТС). Среди них ВГКА «РУБЕЖ-М», портативные беспроводные автомобильные весы ВА-П, система дорожная весового и габаритного контроля «СВК», а также полноразмерные автомобильные весы «АВИОН» с измерением осевых нагрузок.

Многие из них, в порядке импортозамещения, работают теперь вместо комплексов иностранного производства. Важно, что степень локализации производства «СВК» и всех выпускаемых средств измерений составляет от 70 до 85%. Производственный цикл включает в себя механическую обработку деталей, термообработку, слесарно-сварочные операции, окраску, сборку, настройку, лабораторные, стендовые и натурные испытания. Самым главным является то, что все изделия разработаны нашими специалистами — инженерами, конструкторами и технологами, а программное обеспечение написано нашими программистами! Поэтому горизонт роста и совершенствования компании ничем не ограничен — мы сами выбираем направления движения вперед!

«СВК» предназначена для автоматического выявления и фиксации АТС, движущихся по дорогам общего пользования с нарушением правил перевозки грузов, утвержденных Правительством Российской Федерации. Превышение разрешенных значений полной массы и осевых нагрузок приводит к ускоренному разрушению дорожного покрытия, а габаритных размеров — к возможному разрушению мостов и путепроводов. Более 350 автоматических пунктов весогабаритного контроля (АПВГК) на федеральных и региональных дорогах оборудованы этими системами. Информация о наличии на дорогах АПВГК мотивирует перевозчиков контролировать весовые и габаритные параметры своих АТС перед выездом в рейс, обеспечивая сохранность дорожного полотна.

www.tenso-m.ru

Генеральный директор
М.В. Сенянский

«ОПТЭК»:
за чистоту воздуха

Название Российского приборостроительного предприятия АО «ОПТЭК» образовано от словосочетания «оптика в экологии». Изначально, с 1989 года, оно входило в структуру Лаборатории экологического контроля (ЛЭК), а в апреле 1993 года стало самостоятельным предприятием, специализирующимся в области экологического и научного приборостроения. Производственные площадки расположены в историческом центре Санкт-Петербурга – на Васильевском острове.

В состав предприятия входит оптическая лаборатория, являющаяся базой для различных научных исследований, экспериментов, разработок, изучения процессов хемилюминесценции, совершенствования средств измерения на основе метода комбинационного рассеяния света (рамановской спектроскопии). «ОПТЭК» постоянно проводит научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы; по ряду анализируемых компонентов его разработки превосходят известные мировые аналоги. На сегодняшний день предприятие является российским лидером по производству приборов фонового мониторинга атмосферы, хемилюминесцентных и оптических сенсоров для научных и производственных задач.

Номенклатурный ряд продукции включает газоанализаторы для атмосферного мониторинга, контроля воздуха рабочей зоны, газовых промышленных и транспортных выбросов, технологических газовых смесей. Предприятием производятся портативные и стационарные, одно- и многокомпонентные газоанализаторы, опти-

мизаторы горения, пробоотборные устройства (аспираторы), генераторы газовых поверочных смесей, терагерцовые рамановские аналитические системы. Все средства измерения зарегистрированы в Государственных реестрах России, Казахстана, Белоруссии, Китая и имеют соответствующие сертификаты. Ряд приборов отмечен дипломами и медалями конкурсов, проводимых Росстандартом и Правительством РФ.

Наряду с производством ведутся поставки измерительных комплексов для станций мониторинга, систем пробоподготовки, анализаторов взвешенных частиц (пылемеров), дата-логгеров, экологических павильонов, а также различных расходных и комплектующих материалов для газоанализаторов и аналитических систем.

За 30 лет наши специалисты приняли участие во многих значимых событиях: экспертных исследованиях, связанных с расследованием гибели АПЛ «Курск» 12 августа 2000 года; поставке газоанализаторов для контроля воздуха во время летней Олимпиады 2008 года в Пекине и зимней Олимпиады 2014 года в Сочи. В период исследования шельфа в Северном Ледовитом океане с участием наших приборов были открыты гидротермальные источники, так называемые «курильщики», вблизи подводного хребта Ломоносова. В ходе ряда экспедиций с использованием приборов «ОПТЭК» проводились исследования на ледоколе «Академик Федоров» и полярной антарктической станции Прогресс-2.

В настоящее время в компании работают 50 сотрудников. Практически все специалисты имеют высшее образование, 10% — ученые степени. На наших производственных площадках организованы спецкурсы и практические занятия для студентов вузов Санкт-Петербурга, некоторые из них после окончания учебы приходят к нам на работу. Это выпускники ЛЭТИ, ИТМО, СПГУ, ГУМРФ им. адмирала С.О. Макарова, РГПУ им. А.И. Герцена, РГГМУ.

Генеральным директором Российского приборостроительного предприятия «ОПТЭК» с момента его основания является кандидат химических наук, автор более 250 научных работ и изобретений, в том числе 6 монографий, Челибанов Владимир Петрович. Это один из ведущих отечественных специалистов в области разработки и создания чувствительных оптических и хемилюминесцентных сенсоров, методов и средств измерения веществ на их основе.

Твердотельные хемилюминесцентные композиции, используемые для производства уникальных по чувствительности оптических сенсоров, реагирующих на микроконцентрации озона, синглетного кислорода, диоксида серы, оксидов азота, аммиака и сероводорода, разработаны коллективом Оптической лаборатории «ОПТЭК» и с 1998 года внедрены в серийное производство.

Начиная с 1998 года анализаторы важнейших антропогенных загрязнителей атмосферного воздуха стали основой для построения национальной системы мониторинга Российской Федерации и ряда других стран, например Республики Казахстан.

Экспорт российских оптических приборов для решения задач атмосферного мониторинга осуществляется в десятки стран мира, в том числе в США, Канаду, Мексику, Германию, Францию, Англию, Китай и др.

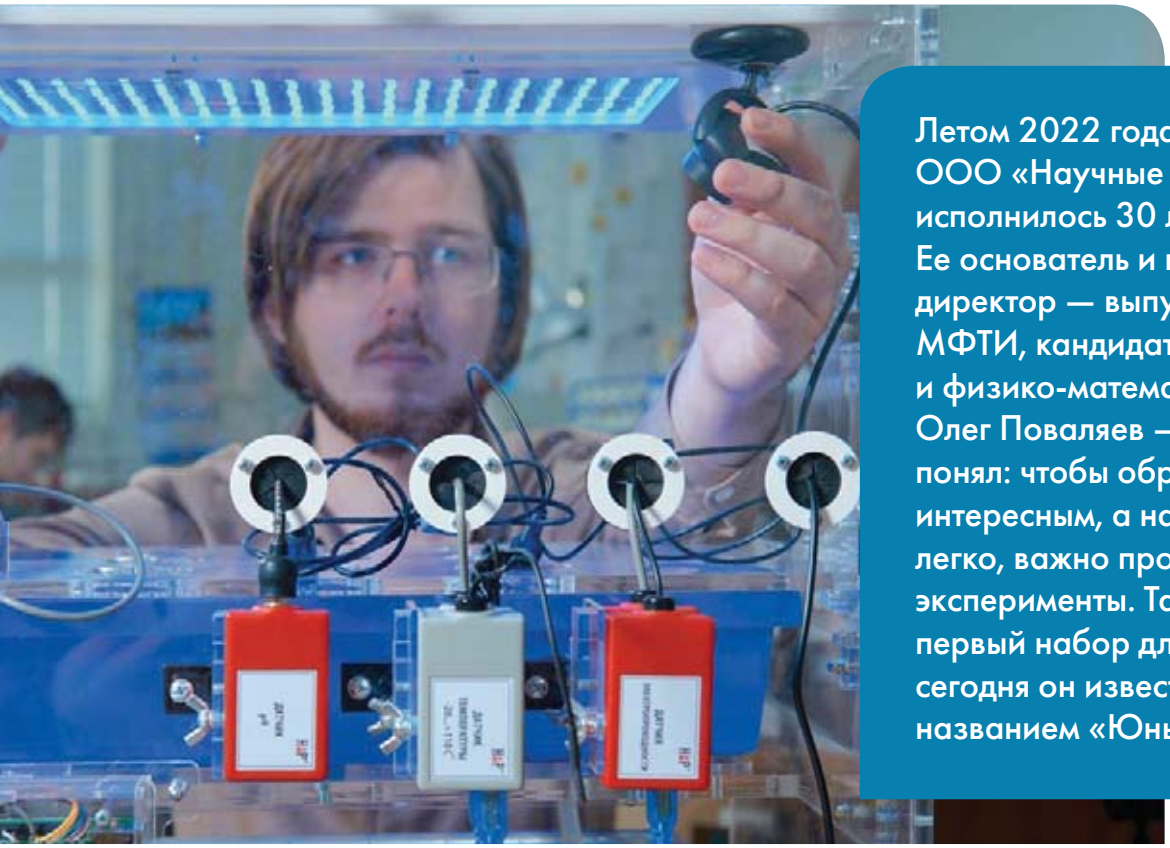
Оборудование, производимое для НИИ, университетов, федеральных и региональных министерств, предприятий химической, нефтегазовой и энергетической промышленности и др., можно разделить по следующим областям применения:

- *контроль атмосферного воздуха;*
- *контроль воздуха рабочей зоны;*
- *контроль промышленных выбросов;*
- *устройства пробоотбора и пробоподготовки;*
- *средства поверки и градуировки СИ;*
- *аналитические системы на основе комбинационного рассеяния света.*

www.optec.ru

Генеральный директор
В.П. Челибанов

Научные развлечения:
готовим инженеров будущего



Летом 2022 года компании ООО «Научные Развлечения» исполнилось 30 лет. Ее основатель и генеральный директор — выпускник МФТИ, кандидат технических и физико-математических наук Олег Поваляев — когда-то понял: чтобы образование было интересным, а науки давались легко, важно проводить эксперименты. Так появился первый набор для школьников, сегодня он известен под названием «Юный физик».

Установка для проектной деятельности «Умная гидропоника»

Оказалось, что научные опыты интересны абсолютно всем: от дошкольников до преподавателей. В итоге компания разработала непрерывную образовательную траекторию, интерактивную STEAM-среду, в рамках которой будущих высококвалифицированных инженеров воспитывают с детского сада и до окончания вуза. В этой среде маленький ребенок, играющий с датчиком в виде божьей коровки под руководством интерактивного ученого Наураши, постепенно вырастает в студента, работающего с серьезными цифровыми лабораториями.

Сегодня ООО «Научные Развлечения» — резидент особой экономической зоны «Технополис Москва» в Печатниках, где занимает более трех тысяч квадратных метров. На этой территории — и центр разработок, и производство, и склад, и офис. В каталоге регулярно появляются новые позиции, которые дополняют проектную диагональ, рас-

ширяя возможности для обучения и экспериментов. А в помощь педагогам, работающим с учебным оборудованием, компания выпускает подробные методические пособия.

Технологическое образование базируется на трех китах:

- **конструирование** — умение создавать изделия;
- **программирование** — понимание алгоритмов работы и умение их задавать;
- **естественно-научные знания** — понимание физических принципов работы.

Именно на развитие этих умений и направлены решения для всех уровней образования.

ДЕТСКИЙ САД И НАЧАЛЬНАЯ ШКОЛА

Уже с трех лет ребенок может учиться азам математики, логики и алгоритмики, а с пяти — проводить первые измерения и открывать для себя естественные науки с помощью детской цифровой лаборатории.

Для дошкольников и младших школьников компания «Научные Развлечения» разработала развивающую интерактивную среду «Наустим». В нее входит цифровая лаборатория «Науараша в стране Наурандии», наборы «Курс логики», «Математика», «Азбука робототехники» и многое другое.

Еще до школы дети начинают конструировать простых роботов и механизмы, изучать пиктограммное программирование, знакомиться с проектной деятельностью благодаря «Умной теплице» для самых маленьких, а также создавать мультфильмы с помощью «Хрустальной мультлаборатории».

В начальной школе для изучения основ исследовательской деятельности используется цифровая лаборатория по естествознанию.

СРЕДНЯЯ И СТАРШАЯ ШКОЛА

Для учеников старше 11 лет компания выпускает цифровые лаборатории разного уровня, помогающие в изучении математики, физики, химии, биологии, физиологии, экологии и географии. В составе каждой лаборатории — цифровые датчики, тематическое оборудование для экспериментов, программное обеспечение и методическое руководство.

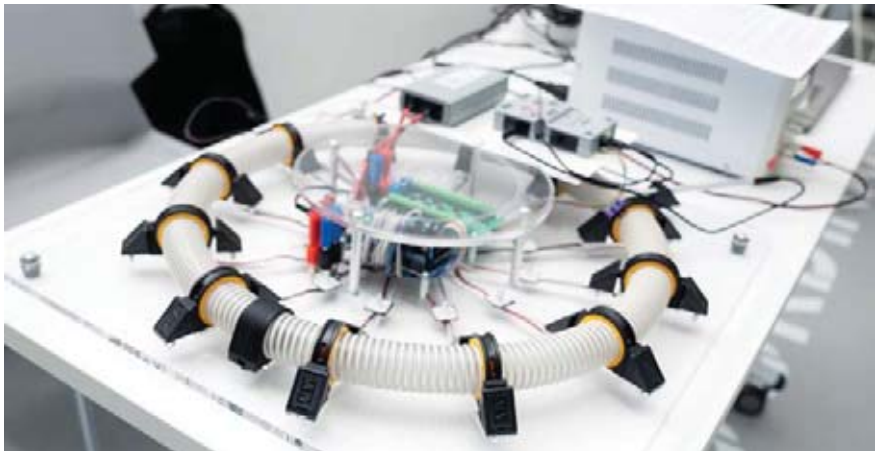
Навыки конструирования и программирования ученики средней и старшей школы развивают при помощи робототехнических наборов, среди которых — комплекты «Манипулятор», «Квадрокоптер», «Метеостанция», «Автоматический дозатор», «Умный дом» и другие. В процессе работы школьники используют языки программирования C++ и Python, знакомятся с концепцией Интернета вещей, облачными технологиями и основами HTTP-протокола.

Также в ассортименте — оборудование для проведения экспериментальной части ОГЭ и ЕГЭ. Работая с ним, школьники сдают физику, химию, географию, биологию на 80 и более баллов.

ОТРАСЛЕВЫЕ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Новое направление деятельности компании — проектно-отраслевые лаборатории. Это профориентационный формат дополнительного

Цифровые лаборатории естественно-научного цикла



Установка для проектной деятельности «Модель электродинамического ускорителя массы»

образования, подразумевающий подготовку специалистов для конкретной отрасли или предприятия.

Так, в обычной школе подмосковного города Бронницы действует оптико-лазерная лаборатория. Школьники собирают в ней разные установки и даже разрабатывают оборудование для местного филиала МАДИ.

А недавно в лицее № 1 г. Подольска открылась лаборатория по атомной энергетике, созданная по заказу АО НИИ «НПО Луч» Росатома. Сотрудники «Научных Развлечений» разработали и установили оборудование, которое позволяет смоделировать физические и химические процессы, составляющие основу атомной энергетики.

Так как датчики и проведение измерений — основа продуктов «Научных Развлечений», а метрология относится к инженерным специальностям, компания начала разработку линейки для метрологической образовательной траектории. Предполагается, что в нее войдут наборы для детского сада, начальной, средней и старшей школы. Для студентов вузов программа будет делиться по отраслям — измерения в медицине, экологии и т.д.

Компания начала разработку линейки для метрологической образовательной траектории

ПОДДЕРЖКА ОСОБЕННЫХ ДЕТЕЙ

В этом году Союз дефектологов рекомендовал два продукта компании к использованию в инклюзивном образовании. Это инклюзивный курс конструирования «Учим логике легко!» и «Школа профессора Дроздова», предназначенные для дошкольного, начального общего и дополнительного образования.

Уже несколько лет учебное оборудование «Научных Развлечений» используется в обучении детей, проходящих длительное лечение в НМИЦ детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева. Это цифровая лаборатория «Наураша в стране Наурандии», наборы «Юный физик», «Свет и цвет», «Юный электроник», «Курс логики», «Основы программирования», «Искусство программирования» и другие.

nau-ra.ru

Генеральный директор
О.А. Поваляев

Вопросам практического вовлечения школьников в метрологию и стандартизацию было посвящено выездное совещание Метрологического образовательного кластера Росстандарта и Ассоциации предприятий индустрии детских товаров (АИДТ), прошедшее под председательством руководителя Росстандарта Антона Шалаева на площадке ООО «Научные Развлечения» в ОЭЗ «Технополис «Москва». В рамках мероприятия стороны обсудили создание нового метрологического научно-образовательного продукта для проектной деятельности детей в рамках метрологических классов.

Что такое метрология? Если спросить об этом случайных людей, то большинство их них предположат, что она как-то связана с прогнозом погоды. О том, что метрология — это наука об измерениях, необходимая во многих сферах жизни, знают единицы. Для того чтобы исправить ситуацию, в 2022 году Росстандарт запустил проект «Метрологический образовательный кластер», который помогает школьникам получить востребованную профессию, а предприятиям — подготовленные кадры.

Эксперты формируют программы дополнительного образования для школ по направлениям «метрология», «стандартизация», «управление качеством» с привлечением ведущих технических вузов, научных и промышленных предприятий. Это пилотный проект, который реализуется в 11 регионах. С 2024 года Росстандарт планирует распространить его на всю территорию России.

«В рамках Метрологического образовательного кластера Росстандарта школьники знакомятся с наукой об измерениях и обеспечении их точности такими важными понятиями, как стандарты, обеспечение качества, происходит ранняя профориентация ребят на профессии метролога и инженера по стандартизации, — рассказал руководитель Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии **Антон Шалаев**. — *Результаты впечатляющие. Дети уже в первом классе понимают, что такое метрология. Не каждый взрослый это знает. А ученики 10—11-х классов — это достаточно подготовленные специалисты, которые разбираются в измерительных приборах, понимают, каким образом обеспечивается точность измерений».*

ООО «Научные Развлечения» — отечественный производитель учебного оборудования по естественно-научным направлениям. К 2023 году уже более 1 млн детей в России занимаются с такими наборами дома и в школе, благодаря чему начинают понимать, что такое физика и химия, используя свои знания на практике. Генеральный директор ООО «Научные Развлечения» **Олег Поваляев** продемонстрировал производственную площадку компании.

По словам президента АИДТ **Антонины Цицулиной**, *«проект Росстандарта направлен на популяризацию профессии в сфере метрологии и стандартизации инструментами игровых технологий, напрямую связан с нашей профессиональной деятельностью. Профориентация детей и молодежи, приобщение их к профессиям, ориентированным на безопасность и качество — профессиональный драйвер для специалистов в индустрии для детства. С огромной радостью и благодарностью за приглашение мы присоединяемся к этому проекту совместно с нашими участниками — промышленными предприятиями учебного оборудования и средств обучения».*

Можно ли рассказать о метрологии так, чтобы ребенку стало интересно? Да, вполне. **Алексей Игнаткович**, помощник генерального директора ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», руководитель проекта «Метрологический образовательный кластер Росстандарта», рассказал, как школьники с увлечением изучают науку об измерениях. Так, первоклассники узнают о метрологии благодаря героям мультфильма «38 попугаев» и путешествию к Королеве Измерений, а старшеклассникам разобраться в непростой теме помогают герои «Звездных войн».

Один из ярких примеров, доказывающих эффективность программы, — видеоролик, с которым выпускник метрологического класса создал «эталон пельменя», «идеально заполняющего полость рта». Видео уже набрало миллион просмотров.

РОЛЬ МЕТРОЛОГИИ В РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ РОССИИ

«В предстоящие годы, как известно, мы должны совершить настоящий прорыв в экономике, инфраструктуре, технологиях, науке и социальной сфере. Прежде всего, чтобы обеспечить благополучие и новое качество жизни граждан России, широкие возможности для самореализации каждого человека, в целом укрепить конкурентоспособность страны, добиться лидерства в тех сферах, которые, безусловно, определят будущее и России, и всего мира»

Президент России
Владимир Путин

МЕЖДУНАРОДНЫЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ И ВЫСТАВКА

III МЕТРОЛОГИЯ БЕЗ ГРАНИЦ 2023

Организаторы:

МИНПРОМТОРГ РОССИИ

РОССТАНДАРТ
Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

Стратегический информационный партнер:

СТАНДАРТЫ И КАЧЕСТВО
РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ АГЕНТСТВО

ОСНОВОЙ ПОСТРОЕНИЯ ДЕЛОВОЙ ПРОГРАММЫ ФОРУМА И ВЫСТАВОЧНОЙ ЭКСПОЗИЦИИ СТАЛА РОЛЬ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ В РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ И ЦЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ.

- **Пленарные сессии и дискуссии**
- **Заседание Научно-технической комиссии по метрологии МГС**
- **Съезд Метрологической Академии**
- **Заседания технических комитетов Росстандарта**
- **III Всероссийская конференция ГССО**
- **Совет заместителей директоров и главных метрологов ЦСМ**
- **Заседание Совета молодых ученых и специалистов «Техноспецназ Росстандарта»**
- **Конференция метрологического образовательного кластера Росстандарта**

https://metrologicalexhibition.ru/

Из истории прошлого форума.

Стартуют перемены: беспрецедентные меры государственной поддержки, развитие высокотехнологичных сфер промышленности, новые цифровые сервисы

Обеспечение единства измерений:

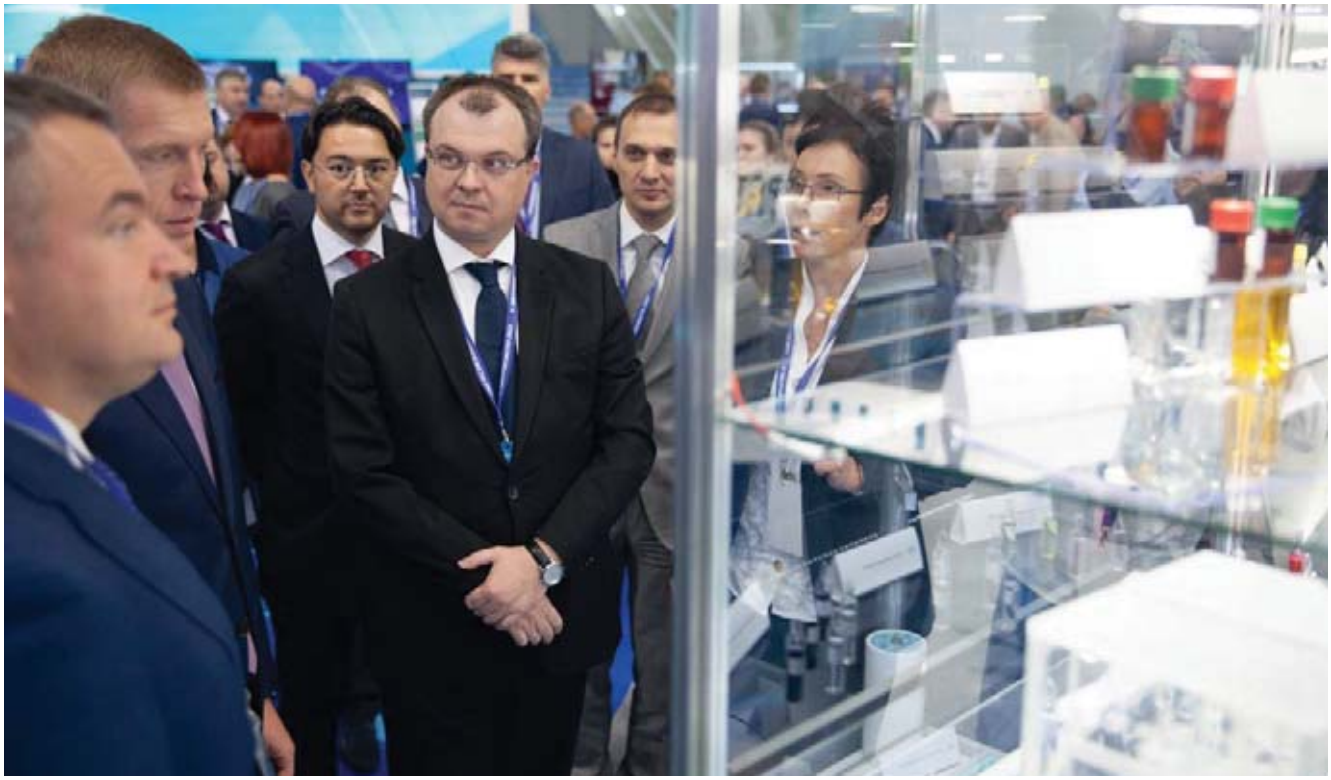
импортонезависимость, цифровизация, фокус на промышленность

Одним из ярких событий последних лет для профессионального сообщества метрологов стала прошедшая два года назад выставка-конференция, в рамках которой состоялось 13 мероприятий деловой программы с участием более 500 специалистов, в том числе Всероссийский съезд метрологов. Информационным партнером форума и выставки выступило РИА «Стандарты и качество». Более 30 отечественных производителей средств измерений представили новейшие разработки и технологии, современное оборудование и сервисы.

Съезд метрологов

В качестве экспонентов выступили ведущие российские приборостроители, научные метрологические институты, центры стандартизации, метрологии и испытаний системы Росстандарта. Основными темами деловой программы форума стали современное импортонезависимое приборостроение на основе отечественной компонентной базы, производство средств измерений, эталонов и стандартных образцов. Эти и другие актуальные вопросы эксперты обсудили в форматах открытых дискуссий и круглых столов.

Руководитель Росстандарта **Антон Шалаев** в своем докладе остановился на задачах развития производства отечественных средств измерений: «*Российская Федерация по праву является одним из лидеров в области мировой метрологии. По итогам 2020 года наша страна заняла первое место в мире*



Руководство Росстандарта осматривает продукцию ведущих российских приборостроителей

по числу измерительных и калибровочных возможностей, зарегистрированных в Международном бюро мер и весов и признаваемых мировым сообществом. Мы опередили Китай, США, Германию. В свою очередь, отечественные производители измерительного оборудования обладают необходимыми компетенциями и промышленными мощностями для удовлетворения потребностей промышленности в самых точных, качественных и достоверных измерениях. Эталонная база России, основу которой составляют 160 государственных первичных эталонов, является одной из лучших в мире. Наши эталоны не уступают, а во многом и превосходят зарубежные аналоги. В части государственных первичных эталонов обеспечена полная импортонезависимость. Доля вторичных эталонов российского производства, держателями которых являются организации Росстандарта, составляет порядка 85%. В части стандартных образ-

В. Шпак и А. Ученов знакомятся с отечественным инновационным метрологическим оборудованием

цов 96% типов производится российскими предприятиями. В таких областях, как измерения расхода жидкостей и газов, электрических величин, характеристик ионизирующих излучений, применяется значительная доля метрологического оборудования отечественного производства».

Заместитель министра промышленности и торговли РФ **Василий Шпак** отметил, что Минпромторг России впервые предоставляет полный набор мер поддержки для промышленных предприятий, которыми могут воспользоваться все участники отрасли — от тех, кто выпускает средства производства, до производителей конечной электронной продукции.

«*Метрология является фундаментом всех научных открытий и беспрерывно развивающихся технологий, которые предъявляют все более высокие требования к точности и надежности*

Круглый стол

измерений. Благодаря развитию отечественного прецизионного приборостроения и новым направлениям метрологии сегодня эффективно развиваются такие перспективные высокотехнологичные сферы, как новейшие системы навигации, беспилотный транспорт, системы связи нового поколения, системы искусственного интеллекта и так далее», — прокомментировал директор ВНИИФТРИ **Сергей Донченко**.

На форуме обсуждались вопросы метрологического обеспечения в здравоохранении. Участники выдвинули предложения по созданию российского аналога Объединенного комитета по прослеживаемости в лабораторной медицине Международного бюро мер и весов в целях обеспечения единства измерений в здравоохранении для решения государственных задач, связанных с улучшением здоровья и повышением качества жизни населения страны.

Состоялась дискуссия, посвященная вопросам измерения учета показателей выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Были обсуждены методологические вопросы метро-

Выставочная экспозиция

Церемония подписания соглашения о сотрудничестве между РИА «Стандарты и качество» и Росстандартом

логического обеспечения автоматических измерительных систем и инструментального контроля промышленных выбросов, использование новых технологий в подготовке квалифицированных кадров и другие темы, касающиеся защиты окружающей среды.

«*Учитывая масштаб задач, которые стоят перед Российской Федерацией в области контроля выбросов, необходимо предпринимать усилия по распространению опыта в рамках региональных центров метрологии, обмена мнениями среди членов экспертного сообщества и внедрения результатов в практику, а также способствовать дальнейшему усовершенствованию данных инструментального контроля загрязняющих веществ*», — подчеркнул **Михаил Летуновский**, начальник отдела обеспечения единства измерений Департамента государственной политики в области технического регулирования, стандартизации и обеспечения единства измерений Минпромторга России.

Во время работы форума состоялась церемония подписания соглашения о сотрудничестве между РИА «Стандарты и качество» и Росстандартом. Подписанты — **А.П. Шалаев** и **Г.П. Воронин** — выразили уверенность в том, что это сотрудничество благотворно отразится на качестве продукции и конкурентном потенциале российских предприятий.

НОВЫЕ ЦИФРОВЫЕ СЕРВИСЫ

В рамках Международного форума-выставки состоялась презентация действующих цифровых сервисов с обзором ключевых преимуществ для владельцев, производителей и организаций, аккредитованных на право поверки:

- Автоматизированная система «Единая метрологическая платформа» (ЕМП),
- Метрологический маркетплейс «Кто Поверит»,
- Постоянно действующая выставка достижений метрологов России MetrolOnline.

Также в 2021 году на базе ФБУ «Ростест-Москва» был создан «Центр продвижения цифровых сервисов и услуг», который является координатором проекта по внедрению Единой метрологической платформы (ЕМП) Росстандарта. Основной целью проекта «Цифровая экосистема ЦСМ Росстандарта» является достижение прозрачности и управляемости подведомственных агентству учреждений, что в свою очередь позволит принимать оперативные управленческие решения на основе реальных данных.

Цифровая экосистема ЦСМ Росстандарта

СТАНДАРТЫ И КАЧЕСТВО / СПЕЦВЫПУСК №1/2023

ЗОЛОТОЙ ФОНД ПРЕССЫ

РОССТАНДАРТ

УЧРЕДИТЕЛИ
Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Общероссийская общественная организация «Всероссийская организация качества»
Общество с ограниченной ответственностью «Рекламно-Информационное Агентство «Стандарты и качество»

ИЗДАТЕЛЬ
ООО «РИА «Стандарты и качество»
Адрес: 115280, г. Москва, ул. Мастеркова, дом 4, этаж 15, пом. 1, ком 8—13

Председатель совета директоров Н.Г. ТОМСОН
Генеральный директор С.С. АНТОНОВА
Главный редактор издательства Т.В. КИСЕЛЕВА
Ответственный секретарь Н.Р. ВАРФОЛОМЕЕВА

Тел.: (495) 771 6652 E-mail: secret@mirq.ru

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ
В.Я. БЕЛОБРАГИН — заместитель главного редактора по научной работе редакции журнала «Стандарты и качество»
Л.А. БОКЕРИЯ — директор Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева, главный кардиохирург Минздрава России
В.А. БУРМИСТРОВ — директор департамента Минпромторга России
Г.П. ВОРОНИН — главный редактор журнала «Стандарты и качество», президент ВОК
С.Ю. ГЛАЗЬЕВ — член Коллегии (министр) по основным направлениям интеграции и макроэкономике ЕЭК, академик РАН
И.В. ЗЫРЯНОВ — заместитель директора по научной работе института «Якутнипроалмаз» АК «АЛРОСА» (ПАО)
С.Н. КАТЫРИН — президент ТПП России
М.И. ЛОМАКИН — главный научный сотрудник ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России
В.В. НАЗАРЕНКО — член Коллегии (министр) по техническому регулированию ЕЭК
В.В. ОКРЕПИЛОВ — академик РАН
Ю. РУЖЕВИЧЮС — академик EAQS
В.Ю. САЛАМАТОВ — заведующий кафедрой МГИМО (У), генеральный директор ИЦ «Международная торговля и интеграция»
В.И. СОЛОВЬЕВ — президент Казахстанской академии менеджмента качества
Н.Г. ТОМСОН — председатель Совета директоров ООО «РИА «Стандарты и качество», член правления ВОК
А.П. ШАЛАЕВ — руководитель Росстандарта
Г.И. ЭЛЬКИН — президент Академии проблем качества

Главный редактор Г.П. ВОРОНИН

РЕДАКЦИЯ
Адрес (почтовый): 115280, Москва, ул. Мастеркова, д. 4
E-mail: stq@mirq.ru; тел.: (495) 771 6652, 988 0687

Шеф-редактор А.И. АНИСКИН
Заместитель главного редактора по научной работе В.Я. БЕЛОБРАГИН
Заместители главного редактора Н.Г. БЫКОВА, А.Ю. МАКИЕВА
Редакторы: С.А. КУЗНЕЦОВА, А.Н. МОСКВИЧЕВА
Специальные корреспонденты: И.Б. ЕФАНОВА, Б.А. НОГИН
Переводчик В.С. ЛЕСИН
Корректор М.А. БАШКИРОВА
Дизайн-макет Н.С. ЗУЕВА
Верстка, инфографика Е.В. ВАЛЕНТИНИ

Директор по развитию бизнеса А.И. АНИСКИН
E-mail: a.aniskin@mirq.ru; тел.: (495) 988 0689

ОТДЕЛ МАРКЕТИНГА И РЕКЛАМЫ
Начальник отдела А.И. КОЛЕСНИКОВ
Менеджеры: В.М. АГАДЖАНОВ, Г.Л. СМИРНОВА
E-mail: market@mirq.ru; тел.: (495) 771 6652

ОТДЕЛ ПРОДАЖ (ПОДПИСКИ)
Начальник отдела О.В. АБРАМОВА
Менеджер: С.Н. ЧЕРЕМУХИНА
E-mail: podpiska@mirq.ru; тел.: (495) 258 8436

САЙТ: **www.ria-stk.ru**

Станьте нашим автором! Ждем ваши статьи по адресу: avtor@mirq.ru

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.
При использовании материалов ссылка на журнал и его электронную версию обязательна.
Используемые изображения: www.iStock.com. Иллюстрация на обложке Chor muang/iStock.com
Перепечатка только с разрешения редакции.

Журнал зарегистрирован Роскомнадзором.
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-47089 от 24 октября 2011 г.

Подписано в печать 03.05.2023. Дата выхода 12.05.2023. Формат 60×90/8. Уч.-изд. л. 18.
Бумага мелованная матовая. Печать офсетная. Тираж 1000 экз. Цена свободная. Заказ 329991.
Отпечатано в типографии «Вива-Стар». 107023, Москва, ул. Электрозаводская, д. 20

© ООО «РИА «Стандарты и качество», 2023

МЕТРОЛОГИЯ —
ОСНОВА КАЧЕСТВА

2023